UKŁAD GŁOŚNOMÓWIĄCY

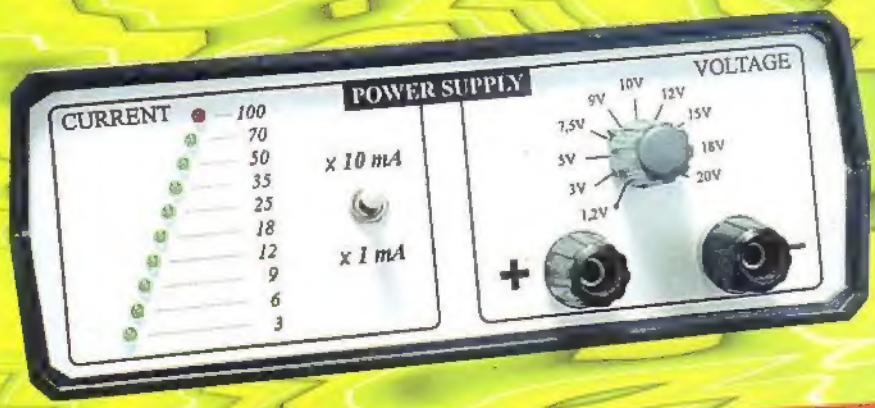
2/97

4 zł 60 gr

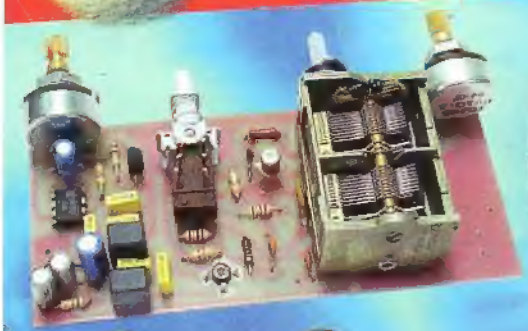
Luty 1997

ELEKTRONIKA dla wszystkich

Prosty zasilacz laboratoryjny



Podstawy techniki cyfrowej - bramki



- Regulowany przedwzmacniacz
- Odbiornik nasłuchowy KF
- Moduł klawiatury

ELEKTRONIKA 2000

▼ Megafon

▼ Historia Motoroli

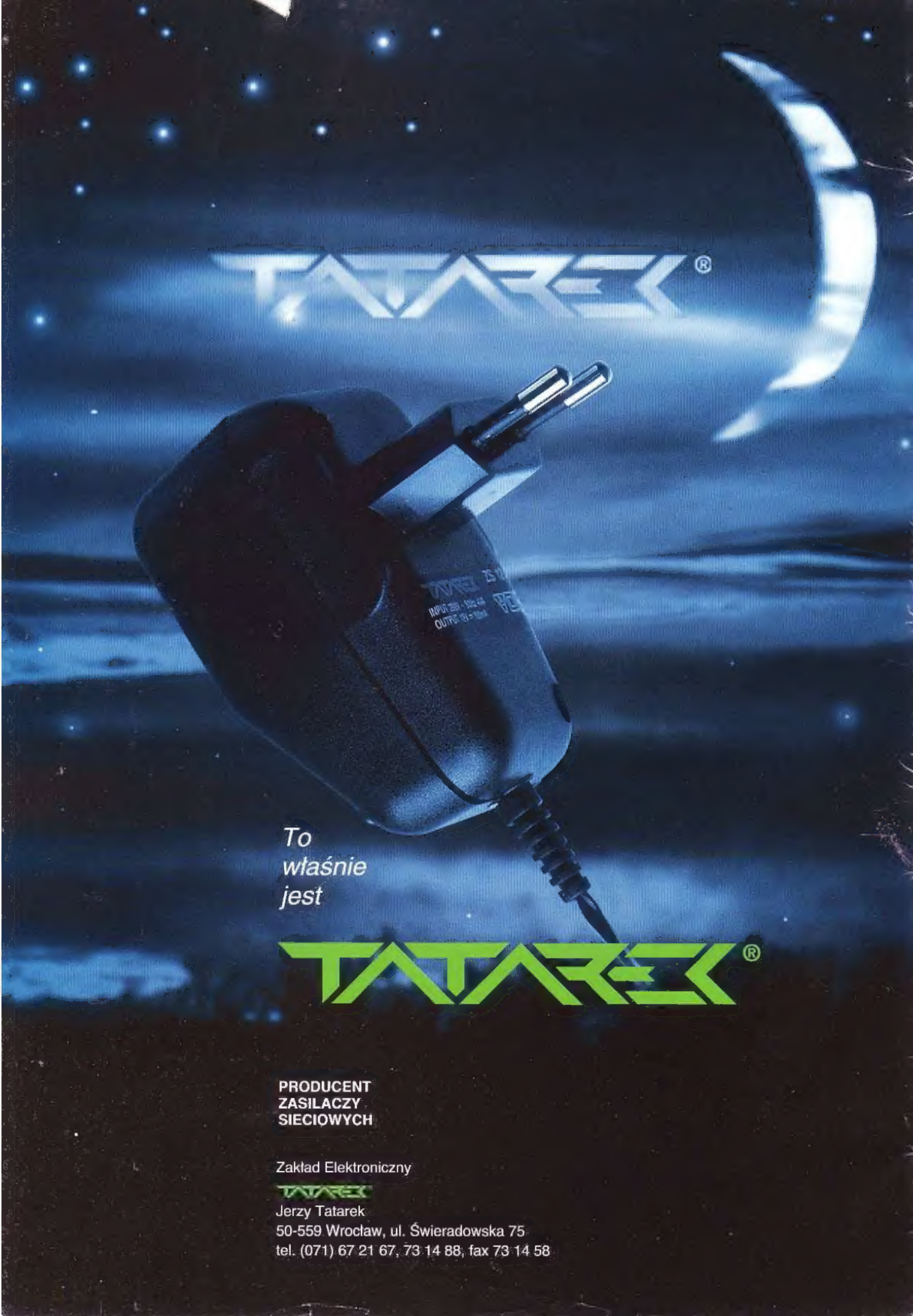
▼ Akumulatory zasadowe

INDEKS 333 62X ISSN 1425-1698

ISSN 1425-1698

02>

9 771425 169979



**PRODUCENT
ZASILACZY
SIECIOWYCH**

Zakład Elektroniczny
TATAREK
Jerzy Tatarek
50-559 Wrocław, ul. Świeradowska 75
tel. (071) 67 21 67, 73 14 88, fax 73 14 58

2/97 ELEKTRONIKA dla wszystkich

Spis treści

Projekty

Projekty AVT
Prosty zasilacz laboratoryjny 7
Płytki wielofunkcyjne
Aplikacje układów LM3914/5/6, część 5. Wzmacniacz mocy - megafon 12
Forum Czytelników
Wobulator 15
Klub Konstruktorów
Układ głośnomówiący MC34018 17
Szkoła konstruktorów
Klucz elektroniczny. Rozwiązanie zadania 9 24

Elektronika 2000

Prosty odbiornik nasłuchowy KF 43
Przedwzmacniacz z regulacją barwy dźwięku 45
Moduł klawiatury do programatora AVT-2047 49

Artykuły różne

Parada gigantów
Motorola 22
Kącik elektronika amigowca
Pierwsze kroki, część 2 31
Komputery
Komputerowe opowieści, część 5 39
Miernictwo
Oscyloskop - najważniejszy przyrząd pomiarowy w pracowni elektronika, część 2 35
Układy cyfrowe
Pierwsze kroki w cyfrówce, część 2 52
Dodatnie sprzężenie zwrotne
Akumulatory zasadowe, część 1 55
Listy od Piotra
Elementy indukcyjne, część 3 59
Poradnik handlowy
Po warszawskiem Wolumenie spacer drugi 63

Rubryki stałe

Nowości, ciekawostki 6
Poczta 4
Drobne rady MacGyvera 62
Lista przebojów 78
Giełda 72
Prenumerata 73

Od Redakcji

Czekając na wiosnę

Przede wszystkim chciałbym podziękować za wszystkie pozdrowienia i życzenia, jakie nadesłaliście dla naszej redakcji. Nadeszło ich mnóstwo, zarówno wraz z ankietami, jak i na oddzielnych kartkach pocztowych i w listach.

Jeśli chodzi o ankiety, to muszę się przyznać do braku wyobraźni. Poprzednio napisałem, że postaram się przedstawić jej wyniki w numerze marcowym. Przysłaliście tak dużo ankiet, że na pewno nie skończę pracy do marca. Opracowanie wyników trwa.

Ankieta dostarczyła nam nieocenionych informacji o Waszych oczekiwaniach. Już w tym numerze staramy się zrealizować niektóre prośby. Na przykład projekt główny - prosty zasilacz laboratoryjny - jest pierwszą propozycją w nowym cyklu. W następnych miesiącach opiszemy kolejne przyrządy dla pracowni elektronika-hobbysty.

Słusznie upominacie się o układy audio. Rzeczywiście, trochę zaniedbaliśmy ten temat, ale już nadrabiamy zaległości - w tym numerze obok opisu megafonu znajdziecie opis uniwersalnego modułu przedwzmacniacza z regulacją barwy dźwięku. Wszelkie znaki na niebie i na ziemi wskazują, że prenumeratorzy EdW już za miesiąc otrzymają tę płytkę w formie upominku od firmy AVT. Zachęcam też bardziej doświadczonych Czytelników do zainteresowania się kostką opisaną w Klubie Konstruktorów.

W tym numerze zwróćcie uwagę na drugi odcinek o układach cyfrowych - na odmienne podejście do bramek. Koniecznie zapoznajcie się też z historią firmy Motorola; nie wypada, by elektronik nic nie wiedział o przeszłości i dniu dzisiejszym jednego z największych koncernów elektronicznych.

Zapraszam też na drugi spacer po warszawskim Wolumenie. Oprócz ciekawostek, znajdziecie tam sporo interesujących informacji handlowych. Wiem, że pewna część Czytelników nie jest zadowolona z pojawienia się reklam. Mogę ich zapewnić, że Czytelnicy nic na tym nie stracą, a wręcz przeciwnie. Aktualna informacja handlowa jest potrzebna, zaś nasi reklamodawcy staną się jednocześnie sponsorami (będzie więcej nagród i upominków do rozdania), a poza tym w razie potrzeby zwiększymy objętość EdW. Właśnie dzięki nawiązanym kontaktom, w marcowym lub kwietniowym numerze zapoznacie się z laserami, także od strony praktycznej, bowiem dwie firmy przekażą bezpłatnie pewną ilość diod i modułów laserowych dla Czytelników EdW.

Ogromne zainteresowanie wywołała sprawa czujników ciśnienia - temat ten niebawem powróci na nasze łamy, bowiem firma Motorola już udostępniła redakcji znaczną ilość próbek. W najbliższych miesiącach przedstawimy kolejne ciekawe podzespoły: ogniwa słoneczne i moduły Peltiera.

Otrzymałem bardzo mało informacji o działających w kraju klubach, kółkach zainteresowań i innych formach grupowego uprawiania elektronicznego hobby. Bardzo proszę o wiadomości na temat wszelkich zorganizowanych grup działających w szkołach, domach kultury oraz grup powstałych samorzutnie, bez niczyjego wsparcia.

Redaktor Naczelny
Piotr Górecki

Miesięcznik Elektronika dla Wszystkich (12 numerów w roku) jest wydawany przez **„AVT-Korporacja" sp. z o.o.** we współpracy z kilkoma redakcjami zagranicznymi.
Adres redakcji: 01-939 Warszawa, ul. Burleska 9,
tel/fax: 35-67-67, **tel:** 35-66-77, 35-66-88
e-mail: avt@ikp.atm.com.pl
Adres do korespondencji: 00-967 Warszawa 86, skr. poczt 134
Dyrektor Wydawnictwa AVT: Wiesław Marciniak
Redaktor Naczelny: Piotr Górecki
Redaktor Działu: Zbigniew Raabe
Redakcja techniczna i skład: Maria Drozdek
Projekt okładki: Małgorzata Krzemień
Zdjęcia i okładka: Marek Mańkowski
Dział Reklamy: Maria Łepeta, tel. 35-66-77
Prenumerata: Marzena Sakowska, tel. 35-66-88
Naświetlanie: Reflex-Bis sp. z o.o., Warszawa, ul. Białostocka 11
Druk: POLIGRAFIA S.A., Grupa Kapitałowa EXBUD S.A., Kielce, ul. Górna 21, tel. 446-15, 482-76, fax. 482-77
Członek Polskiej Izby Druku

Poczta

W rubryce "Poczta" zamieszczamy fragmenty Waszych listów oraz nasze odpowiedzi na pytania i propozycje. Elektronika dla Wszystkich to nasze wspólne pismo i przez tę rubrykę chcemy zapewnić jak najbardziej żywy kontakt redakcji z Czytelnikami. Prosimy o listy z oczekiwaniami w stosunku do nas, z propozycjami tematów do opracowania, ze swoimi problemami i pytaniami. Postaramy się w miarę możliwości spełnić Wasze oczekiwania.

Specjalną częścią "Poczty" jest kącik tropicieli chochlika drukarskiego - rubryka "Errare humanum est" (w tym numerze errata na str. 40). Wśród Czytelników, którzy nadeślą przykłady błędów, będą co miesiąc losowane nagrody w postaci kitów z serii AVT-2000.

Piszcie więc do nas, bardzo cenimy wasze listy, choć nie na wszystkie możemy szczegółowo odpowiedzieć.

Jest to nasza wspólna rubryka, dlatego będziemy się do Was zwracać po imieniu, bez względu na wiek.

Pozdrawiamy: Łukasza Kluczyńskiego z Bydgoszczy, Marka z UAM w Poznaniu, Ryszarda Masłowskiego z Przerośla, Leszka Krupka, Rafała Frąckowiaka z Bydgoszczy, Jerzego Sęka z TME Szczecin, Bartka Radzika z Ostrowca Św, Mariusza Michałowskiego z Białegostoku, Piotra Maksymiuka z Lublina, Adama Sieńko z Suwałk, Przemysława Zdanowicza z Supraśla, Jerzego Dłucika z Tych, Rafała Gozdka z Żor, Bogumiła Zarzyckiego z Chełma, Andrzeja Wilczka z Gorlic, Oswalda Sikorskiego z Oświęcimia, Michała Zajączkowskiego z Wrocławia, Macieja Sochaczewskiego z Chełmc.

Informacje o błędach zauważonych w EdW 12/96 przysłali: Tomasz Gancarz z Jadowników, Marek Wojnarowski z Krakowa, Artur Mirecki z Łupowa, Łukasz Kluczyński z Bydgoszczy, Grzegorz Dolatowski z Lublina i oczywiście niezawodny Marcin Wiązania z Gacek.

Nagrodę-niespodziankę otrzymuje Artur Mirecki.

W tym numerze errata na stronie 40.

Uwaga! "Odkrycia" do rubryki Errare... dotyczące bieżącego numeru przysyłajcie najpóźniej do końca miesiąca. Uwagi nadesłane później nie zostaną uwzględnione w najbliższym wydaniu EdW, a jak zauważyliście, errata pojawia się możliwie najszybciej, to znaczy już dwa miesiące po danym numerze.

- Jeśli Ktoś z Czytelników zamówił prenumeratę EdW we wrześniu, a nie otrzymał obiecanej płytki PW-02, proszony jest o powiadomienie o tym fakcie Działu Prenumeraty AVT (adres taki sam jak do EdW z dopiskiem: Dział Prenumeraty).
- AVT ma w Internecie własne strony WWW. Reprezentowane tam są Elektronika Praktyczna i Młody Technik. Oto adres: http://www.atm.com.pl/~avt
- Nie sprawdzaliśmy, czy Easytraxa można ściągnąć przez Internet. Można go poszukać w firmie Protel pod adresem: http://www.protel.com
- Do tej pory otrzymaliśmy bardzo mało propozycji praktycznych usprawnień do rubryki MacGyvera. Podzielcie się swoim doświadczeniem i opiszcie stosowane "patenty"!
- Aktualna i pełna lista wszystkich dostępnych kitów AVT (z EdW i EP) znajduje się w każdym numerze Elektroniki Praktycznej.
- Zachęcamy do prezentowania swoich konstrukcji na łamach Forum Czytelników. Nie mają jednak żadnych szans na publikację opracowania "papierowe", gdzie wymyślony układ powstał tylko na kartce i w głowie autora. Jeśli jednak jesteś autorem ciekawego układu elektronicznego i zrealizowałeś go w praktyce, przyślij do redakcji list ze schematem, opisem oraz fotografie modelu. Najlepiej, gdy forma będzie taka, jak w małych projektach z działu Elektronika 2000.

  Zapraszamy też do współpracy autorów profesjonalnych i nieprofesjonalnych, którzy mogą przedstawić swoje opracowania układowe, lub też napisać ciekawe artykuły oświatowe, przeglądowe, czy inne z różnych dziedzin szeroko pojętej elektroniki.
- Nie warto modułowego, jednozakresowego miernika cyfrowego próbować przerabiać na wielozakresowy multimetr. Firmowy multimetr trzeba kupić, a modułowe mierniki znajdują szerokie zastosowanie w budowanych urządzeniach. W niedalekiej przyszłości w EdW zostanie wyczerpująco omówiona sprawa kostek rodziny ICL71XX. Ułatwi to wykorzystanie tych popularnych mierników cyfrowych.
- Sprawa pomiaru temperatury będzie powracać na łamy EdW. W przygotowaniu jest cyfrowy termometr domowy.
- Otrzymaliśmy kilka pytań dotyczących zwiększenia mocy w.cz. mikrofonu bezprzewodowego AVT-2117. Według dotychczas obowiązujących przepisów, nie wymaga zezwolenia używanie nadajników o mocy do 20mW. Zwiększenie mocy oznaczałoby więc wejście w konflikt z prawem. Dlatego nie będziemy opisywać sposobów zwiększenia mocy lub zbudowania tzw. dopałki.
- W prostym układzie prostownika z żarówką z EdW 11/96 str. 64 rys. 7, moc żarówki trzeba dobrać w zależności od pojemności akumulatora i zastosowanego transformatora, tak żeby uzyskać prąd ładowania nie większy niż 0,1C. Bez obaw można też ładować mniejszym prądem przez dłuższy czas.

  Po pewnym czasie użytkowania i nabraniu wprawy, na podstawie jasności żarzenia się żarówki można określić stopień naładowania akumulatora.
- Jeden z Czytelników proponuje opisanie w EdW nadajnika i odbiornika radiowego, które służyłyby do zabawy w poszukiwania. Nadajnik zostałby ukryty gdzieś w terenie, a zadaniem uczestników zabawy, wyposażonych w odbiorniki, byłoby jak najszybsze odnalezienie go.

  Zabawa taka znana jest od wielu lat jako "łowy na lisa" - więcej na ten temat mogą powiedzieć amatorzy-krótkofalowcy. Po bliższe informacje można się też zwracać do klubów krótkofalarskich.

Zbigniew Żarczyński z miejscowości Staw napisał:

Szanowna Redakcjo!

Przesyłam podziękowania za stworzenie Elektroniki dla Wszystkich, która jest idealnym pismem dla każdego elektronika. Mam 16 lat, a osobiście elektroniką interesuję się od czterech miesięcy. Moje zainteresowanie wzbudził mój kolega z klasy, który już od dawna "majsterkuje" w elektronice.

Spodobały mi się i zainteresowały pierwsze numery EdW, które pożyczył mi ów kolega. Od tego czasu sam zacząłem prenumerować EdW, które coraz bardziej mnie ciekawi i interesuje. Bardzo podoba mi się rubryka "Poczta", w której czytelnicy dzielą się swoimi doświadczeniami w sposobach ręcznego wykonywania płytek drukowanych. Te uwagi bardzo mi się przydad, gdzą, chciałbym wykonać samodzielnie jakiś układ proponowany na łamach EdW. Ciekawi mnie też rubryka "System projektowania modułowego", z której można się nauczyć projektować własne układy. (...)

Pokrewną informację podał **Artur Steciuk** z Łosic:

(...) EdW jest jedynym pismem, w którym poruszane są różne tajniki elektroniki. Artykuły są pisane przystępnym językiem i są bardzo zrozumiałe. EdW kupuję od samego początku i bardzo sobie je chwalę. Nawet jeden z moich kolegów zaczął kupować taką wspaniałą gazetę. Oczywiście przeze mnie. Takiej gazety elektronicznej na polskim rynku jeszcze nie było. Jedno co mogę życzyć to to, aby ta gazeta nigdy się nie zmieniła, chyba że na lepsze.

Nie zamieszczamy tych listów dla swojego dobrego samopoczucia. Chcielibyśmy przypomnieć prośbę redaktora naczelnego, zamieszczoną we wstępniaku w poprzednim numerze EdW: poinformujcie swoich kolegów, znajomych, nauczycieli, bibliotekarzy i wszystkich innych podejrzanych, że w naszym czasopiśmie zaczęliśmy w grudniu cykl dla absolutnie początkujących. Jest to świetna okazja do "zarażenia się" elektroniką. W najbliższych numerach pojawią się następne cenne informacje dla osób, które chcą zacząć swą elektroniczną przygodę. Dostępne są też wszystkie wydania archwalne EdW, począwszy od chwili powstania czasopisma, tj. od numeru 1/96 (informacja na str. 72).

Trzymam właśnie w ręce dwunasty numer EdW i muszę przyznać, że to pismo ciągle mnie zaskakuje. Otwieram je i co widzę w środku? Oprócz kolejnej dawki układów do montażu widzę wspaniałą i obszerną ankietę. Oczywiście zaraz ją wypełniam, nie zważając na Panią od angielskiego.

Ale na tym nie koniec. Zaglądam do Poczty. Czytam i nagle widzę swoje nazwisko i imię (na dodatek bezbłędnie napisane). To naprawdę niezwykłe. Po raz pierwszy napisałem list do jakiegoś czasopisma, a tu takie zaskoczenie. Muszę przyznać, że jest to bardzo budujące. Teraz już wiem, że listy czytelników są czytane i brane pod uwagę.

Nie jestem rozłargniony jak Pan Zbigniew Raabe, ale też często zapominam o wielu ważnych sprawach. Aby ułatwić sobie życie, od pewnego czasu zapisuję na kartce najważniejsze myśli i sprawy. Teraz właśnie z niej korzystam, by niczego nie pominąć.

Po pierwsze w EdW 12/96 została poruszona sprawa liczników Geigera-Muellera. Dla mnie taki licznik jest nieprzydatny, ale przesyłam kserokopię artykułu "Rejestrator promieniowania" z MT 8/87.

Po drugie chciałbym, aby na łamach EdW została poruszona sprawa urządzeń do samoobrony.

Chciałbym także, aby zostało opisane urządzenie do sterowania za pomocą ludzkiego głosu. (...)

Jestem początkującym elektronikiem, i nie wiem, jaki sprzęt, przyrządy i katalogi powinienem kupić w pierwszej kolejności, aby moje układy były budowane w sposób nowoczesny i z nowoczesnych elementów. Bardzo proszę o radę w imieniu wszystkich początkujących. (...)

Dopiero odkrywam tajniki elektroniki i często, gdy czytam artykuły, spotykam niezrozumiałe słowa i zwroty. Proponuję więc, aby część Poczty przeznaczyć na słowniczek, gdzie wyjaśniane byłyby niezrozumiałe pojęcia. (...)

Grzegorz Dolatowski

Od takiego listu ciepło się nam robi na sercu. Tylko ten jeden zgrzyt... dlaczego czytałeś EdW na lekcji angielskiego? Przecież każdy elektronik powinien jak najlepiej znać angielski, a to ze względu na literaturę źródłową i Internet. Bez angielskiego teraz ani rusz. Nie pokazuj więc tego fragmentu miłej, mamy nadzieję, Pani od angielskiego.

Serdecznie Cię pozdrawiamy! Za ciekawe propozycje otrzymasz od Redakcji upominek - książkę.

Zamówienie zostało przyjęte - redaktor Piotr Górecki napisze wkrótce parę słów o kompletowaniu podstawowego sprzętu i literatury.

Gotowi jesteśmy też wprowadzić stałą rubryczkę pod roboczą nazwą "Mały słowniczek-elektroniczek". Jeśli będziecie przysyłali pytania dotyczące niezrozumiałych słów i zwrotów, rubryka na stałe zagości w EdW. Jej los leży więc wyłącznie w Waszych rękach.

Z zainteresowaniem czytam Wasze czasopisma "Elektronika dla Wszystkich" i "Elektronika Praktyczna". Znajduję tam dużo ciekawych projektów do samodzielnego montażu, ale nigdzie nie mogę znaleźć układu do budowy radioteleskopu. Dlatego też uprzejmie proszę o nadesłanie mi informacji, gdzie mogę znaleźć taki projekt.

Aleksander Dera
ul. Jaśminów 3/2
41-700 Ruda Śląska 1)

W redakcji nie mamy informacji na ten interesujący temat. Nie wiemy nawet, czy budowa odpowiedniej anteny jest możliwa w warunkach amatorskich. W jakim zakresie częstotliwości powinna pracować? Jak zrobić układ skanera, pozwalający uzyskać obraz nieba. Czy istnieje jakieś oprogramowanie do komputera, bo bez komputera się tu raczej nie obejdzie. Jeśli ktoś posiada praktyczną wiedzę na ten temat, prosimy o kontakt z redakcją.

Mariusz Janczewski z Kiwowa prosi o przysłanie mu pewnej ilości schematów interesujących go urządzeń elektronicznych. Redakcja EdW nie prowadzi takiej działalności. W AVT można nabyć archiwalne numery wszystkich wydawanych czasopism, można też zamówić artykuły wymienione w "Świecie hobby", przedstawiane w Elektronice Praktycznej - są to kserokopie z pism obcojęzycznych.

Jesteśmy przekonani, że Mariusz w archiwalnych numerach EdW i EP znajdzie wiele interesujących go układów, i to z obszernym opisem.

Daniel Półgrabia ze Zduńskiej Woli pyta o możliwości połączenia układu AVT-2120 z układem TDA1518Q. Wzmacniacz TDA1518Q jest niemal identyczny jak układ TDA1516Q. Taki sam jest układ aplikacyjny. Jedyną różnicą jest wartość wzmocnienia.

W kostce TDA1516 wzmocnienie jednego kanału wynosi 20dB, czyli 10 razy, a wzmacniacza w połączeniu mostkowym - 26dB (20 razy).

Kostka TDA1518 ma wzmocnienie kanału równe 40dB (100 razy) - w połączeniu mostkowym - 46dB (200 razy).

Wydawałoby się, że wzmacniacz TDA1518 jest lepszy, bo jest czulszy. W rzeczywistości tak nie jest. Wzmacniacz ten w większości zastosowań będzie mieć większe szumy. Większe (do 250mV) jest także napięcie niezrównoważenia na wyjściu, czyli różnica spoczynkowych napięć stałych na końcówkach wyjściowych 5 i 9.

Dlatego gdy w systemie przewidziany jest przedwzmacniacz, a nie zachodzą jakieś szczególne okoliczności, warto stosować TDA1516 - a potrzebne wzmocnienie lepiej uzyskać w przedwzmacniaczu.

Próba połączenia modułu AVT-2120 z końcówką TDA1518, czy 1516 jest oczywiście możliwa, ale nie jest najlepszy pomysł. Do wspomnianych wzmacniaczy mocy znakomicie nadaje się przedwzmacniacz AVT-2017 z kostką NE542 lub jeden z przedwzmacniaczy z kostką NE5532.

Moduł AVT-2120 ma znakomite parametry i przeznaczony jest do sprzętu wysokiej i najwyższej klasy, zasilanego napięciem symetrycznym. Natomiast wzmacniacze TDA15XX, przeznaczone do sprzętu samochodowego nie mają tak dobrych właściwości. Do współpracy z AVT-2120 należałoby raczej zastosować kostki TDA1514, TDA7294 czy LM38XX. Zostały one opisane w EP, a niebawem zostaną zaprezentowane także Czytelnikom EdW.

Adam Skomiał (Prościeniec 23, 96-318 Miedniewice) jest zainteresowany wszelkimi urządzeniami alarmowymi i zabezpieczającymi. Prosi o pomoc i pyta o schematy i opisy takich urządzeń.

Na łamach EdW przedstawiliśmy i nadal będziemy opisywać urządzenia zabezpieczająco-alarmowe. Sporo aktualnych materiałów można znaleźć w siostrzanej Elektronice Praktycznej.

Nie warto natomiast liczyć na aktualne książki dotyczące tej dziedziny. Książek takich praktycznie nie ma. Urządzenia alarmowe z konieczności są często zmieniane, modyfikowane i ulepszane - cały czas trwa przecież wyścig między konstruktorami zabezpieczeń, a włamywaczami. Ze względu na specyficzny charakter, szczegółowe opisy urządzeń firmowych tego typu nie są zazwyczaj publikowane - są wręcz objęte ścisłą tajemnicą. Nie ma się zresztą czemu dziwić - firmy chronią interes swych klientów.

Dlatego aktualnych i praktycznych informacji należy szukać w czasopismach oraz u instalatorów i w firmach zajmujących się instalacjami alarmowymi.

Paweł Adamczewski z Łodzi prosi o wyjaśnienie, dlaczego zrobiony przez niego układ współpracy miksera z linią telefoniczną powoduje samowzbudzenie całego systemu. Najkrócej można odpowiedzieć, że przyczyną jest złe dopasowanie układu antylokalnego do linii telefonicznej, lub brak takiego układu. Sprawa układu antylokalnego i dopasowania do linii telefonicznej była poruszana w Elektronice Praktycznej 8/93 oraz w EdW 3/96 str. 34.

W jednym z najbliższych numerów EdW przedstawiony zostanie prosty dwukierunkowy układ współpracy miksera z linią telefoniczną z galwanicznym oddzieleniem obwodów. Moduły do budowy miksera przedstawiamy w tym numerze.

Również w Klubie Konstruktorów na str. ? przedstawiona jest kostka, która pomoże rozwiązać problem Pawła.

Piotr Król (ul. Bukowa 34/20 43-100 Tychy) ma problem ze zidentyfikowaniem elementów oznaczonych YKT91455 w obudowie podobnej do TO-126, które uległy uszkodzeniu w energooszczędnej żarówce "Minilite". Nie odnaleźliśmy w katalogach opisu tych elementów - prawdopodobnie są to tranzystory - bipolarne lub MOSFETy, pracujące w przetwornicy.

Cd. na str. 21

Przenośny termometr na podczerwień

Wiadomo, że każdy przedmiot o temperaturze większej od zera absolutnego jest źródłem promieniowania - czym wyższa temperatura przedmiotu, tym większa częstotliwość wysyłanego promieniowania. Wykorzystuje się do bezkontaktowego pomiaru temperatury trudno dostępnych obiektów.

Pokazany na fotografii przenośny termometr pracujący w zakresie podczerwieni powstał w amerykańskiej firmie OMEGA. Mierzy temperaturę w zakresie od -50 do +500°C z zadziwiająco dużą rozdzielczością, równą 0,1°C.

Przyrząd oprócz pamięci pozwalającej zachować wyniki ostatnich 70 pomiarów i interfejsu RS232, wyposażony jest w swego rodzaju celownik

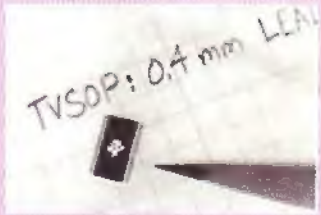
laserowy, pozwalający dokładnie ukierunkować przyrząd i dokładnie mierzyć temperaturę wybranych obiektów.

Sonda prądowa

W jednym z poprzednich numerów EdW przedstawione były czujniki hallotronowe. Te pożyteczne elementy znajdują szereg zastosowań, między innymi służą do bezdotykowego pomiaru natężenia prądu stałego i zmiennego. Na rynku można znaleźć szereg przyrządów wyposażonych w takie czujniki, popularne są także przystawki do multimetrów. Na fotografii pokazano cęgową przystawkę pomiarową firmy Fluke umożliwiającą pomiar prądu stałego od 1A do 1000A, a zmiennego do 600A.

Miniaturowe obudowy

Standardowe układy scalone w obudowach DIL mają odstęp między nóżkami równy 0,1 cala czyli 2,54mm. Nieustanna miniaturyzacja powoduje ciągłe zmniejszanie wymiarów układów scalonych i z konieczności także odstępu między wyprowadzeniami. Firma Texas Instruments wypuściła serię kostek do kart spełniających standard PCMCIA o wysokości 1,2mm i odstępie między sąsiednimi wyprowadzeniami równym 0,4mm. Choć redakcja EdW przygotowuje przystępne



informacje o elementach SMD i zaprezentuje niebawem zestaw SMD do samodzielnego montażu, na pewno nie będzie proponować ręcznego lutowania kostek tak małych, jak pokazana na fotografii.

Potencjometry cyfrowe

W wielu zastosowaniach, także w technice audio, coraz częściej stosuje się potencjometry cyfrowe. Najbardziej znane są potencjometry tego typu pochodzące z firm Dallas i Xicor.

Pokazana na fotografii kostka Xicor jest prawdziwym elektronicznym potencjometrem o rezystancji 1kΩ lub 10kΩ, zależnie od wersji. Potencjometr jest sterowany cyfrowo, jego zaletą jest fakt, że nie wyciera się, ani nie można go zakurzyć, co z kolei oznacza, że bez względu na upływ czasu nie będzie trzeszczał.

Co bardzo ważne dla "potencjometru", zapamiętuje on we wbudowanej pamięci EEPROM ostatnie nastawy i nie zapomina o nich po wyłączeniu zasilania.

Temat potencjometrów cyfrowych będzie szczegółowo omówiony w EdW.

Uniwersalny kontroler ładowania

Nowy układ TEA 1102 wyprodukowany przez Philipsa jest prawdopodobnie pierwszym kontrolerem umożliwiającym prawidłowe ładowanie wszystkich popularnych rodzajów akumulatorów. Kontroluje ładowanie akumulatorów kadmowo-nikłowych (Ni, Cd), wodorkowych (NiMH), litowo-jonowych (Li-ion) oraz kwasowo-ołowiowych.

Wymagane warunki ładowania wymienionych rodzajów akumulatorów są odmienne i projektanci kostki musieli spełnić szereg wymagań.

Najprostsze jest ładowanie akumulatorów kwasowych i łatwopalnych, gdzie wystarczy monitować napięcie akumulatora.

Znacznie trudniejsze jest ładowanie akumulatorów NiCd i NiMH. Tu kostka monitoruje wzrost temperatury akumulatora i napięcia ładowania. Przy ładowaniu akumulatorów NiCd można wybrać tryb pracy, w którym przed ładowaniem następuje proces kontrolnego pełnego rozładowania.

Kostka wyposażona jest w szereg zabezpieczeń, m.in. w przypadku zwarcia i przy przekroczeniu optymalnego czasu ładowania. Posiada ponadto wyjścia do podłączenia sygnalizujących diod LED i buzzera.

Prosty zasilacz laboratoryjny

Listy nadchodzące do redakcji świadczą, że istnieje niesłabnące zapotrzebowanie na przydatne przyrządy laboratoryjne do pracowni mniej i bardziej zaawansowanych elektroników.

W drugim roku istnienia EdW redakcyjne laboratorium zaprezentuje kilka praktycznych konstrukcji, przydatnych dla szerokiego ogółu konstruktorów. Podstawowym celem jest przedstawienie urządzeń naprawdę przydatnych, ale jednocześnie możliwie prostych i tanich. Początkiem serii jest przedstawiony dalej zasilacz.

Każdy wie, że zasilacz jest jednym z podstawowych przyrządów w laboratorium każdego elektronika, niemniej jednak jest to sprzęt często lekceważony, jako coś prostego i niegodnego większej uwagi. Praktyka pokazuje jednak, że dobry zasilacz znakomicie ułatwia pracę, a jego wady i zalety dają o sobie znać w szczególności przy pracach eksperymentalnych i przy uruchomianiu nowo zbudowanych układów.

Uwaga! Wewnątrz urządzenia występują napięcia stanowiące śmiertelne zagrożenie w przypadku porażenia. Konstrukcja obudowy musi zapewnić właściwy stopień zabezpieczenia przed porażeniem. Osoby niepełnoletnie winny wykonać opisane urządzenie tylko pod nadzorem wykwalifikowanych osób dorosłych.

Opisany dalej zasilacz został opracowany przez konstruktora, który przez lata zdążył poznać potrzeby w tym zakresie.

Założenia konstrukcyjne

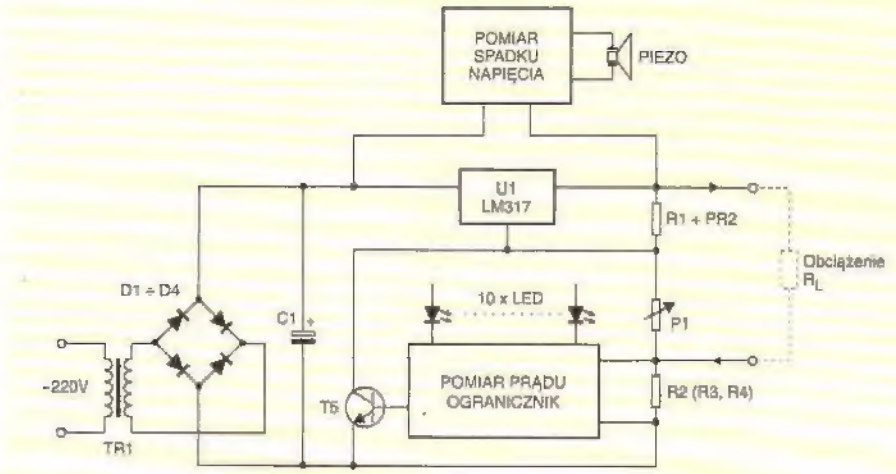
Praktyka wykazuje, że ogromna większość budowanych dziś układów elektronicznych wymaga przy uruchomieniu zasilacza o niewielkiej wydajności i napięciu regulowanym od 1,5V do około 20V.

Napięcie wyjściowe zasilacza musi być regulowane płynnie.

W zasadzie wydajność prądowa nie musi być większa niż 100mA, bo nawet układy dużej mocy (np. wzmacniacze mocy audio) zazwyczaj nie wymagają większego prądu przy pierwszym uruchomieniu - a potem i tak będą ostatecznie sprawdzane z zasilaczem, z jakim mają współpracować na stałe.

Bardzo pożądane jest obranicznie prądowe, które w razie pomyłki nie dopuści do nadmiernego wzrostu prądu i zabezpieczy przed uszkodzeniem zasilanego układu już przy jego pierwszym włączeniu. Jest to naprawdę ważne - każdy elektronik w napięciu, z kroplami potu na czole czeka, czy po włączeniu zasilania, ze zbudowanego właśnie układu nie zacznie wydobywać się dym, albo czy nie pojawi się charakterystyczny swąd rozgrzanych elementów. Niestety, często ten dym rzeczywiście się pojawia, co zwykle oznacza nieodwracalne uszkodzenie jakiegoś podzespołu. Obecność w zasilaczu skutecznego, regulowanego zabezpieczenia zdecydowanie zmniejsza takie ryzyko. Niestety wykonanie prostego i praktycznego zabezpieczenia prądowego o płynnie regulowanej wartości wcale nie jest łatwe i tanie.

Na szczęście w praktyce wystarcza zabezpieczenie o skokowo regulowanym prądzie maksymalnym. W przedsta-



Rys. 1. Schemat blokowy zasilacza.

wionym zasilaczu można wybrać jeden z dwóch zakresów prądowych, o prądzie maksymalnym 100mA i 1A. W prosty sposób można też wprowadzić trzeci zakres ogranicznika, o prądzie maksymalnym 10mA.

Wbrew pozorom, w zasilaczu wcale nie jest niezbędna kontrola napięcia wyjściowego. Przy uruchomianiu układów prawie nigdy nie jest konieczne ustawienie napięcia z dokładnością lepszą niż ±1V. Do tego wystarczy skala przy potencjometrze regulacji napięcia. W razie potrzeby zawsze można dołączyć do wyjścia zewnętrzny woltomierz.

O wiele bardziej przydatny jest miernik do pomiaru prądu wyjściowego. Właśnie wielkość prądu zasilania jest pierwszą ważną informacją o działaniu dołączonego układu. Miernik prądu wcale nie musi być dokładny, bo jego zadaniem jest pokazać rząd wielkości prądu, a nie jego precyzyjną wartość. W opisanym zasilaczu rolę miernika i wskaźnika prądu pełni linijka zbudowana z dziesięciu diod LED.

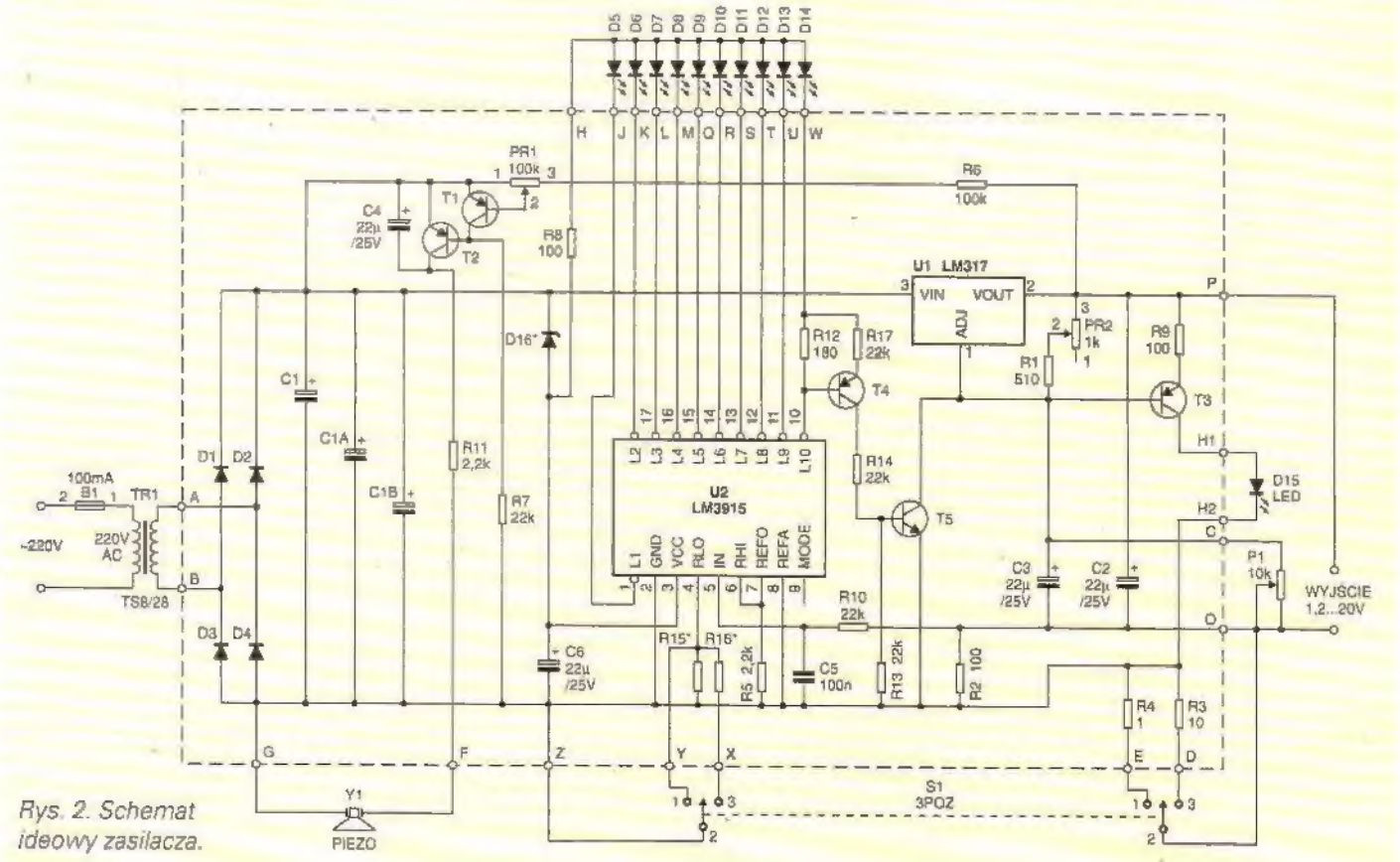
W zasilaczach budowanych przez amatorów często daje o sobie znać pewna, można powiedzieć, niedoróbka. Chodzi mianowicie o to, że przy wzroście pobieranego prądu obniża się napięcie transformatora, czyli napięcie na wejściu stabilizatora. Przy ustawieniu większego napięcia wyjściowego często oznacza to całkowity zanik stabilizacji - badany układ w przeczywistości jest zasilany napięciem niestabilizowanym, o wartości mniejszej, niż nastawiona. Aby wyeliminować takie niebezpieczeństwo, profesjonalne zasilacze zawierają duże transformatory, które nawet przy spadku napięcia sieci o 15% muszą dostarczyć prądów i napięć, gwarantowanych w opisie technicznym. W opisanym dalej zasilaczu zastosowano inne rozwiązanie - brak stabilizacji jest sygnalizowany dźwiękiem.

Opis układu

Przyjęte założenia doprowadziły do powstania prostego układu, którego uproszczony schemat blokowy pokazany jest na **rysunku 1**, a pełny schemat ideowy - na **rysunku 2**. Właściwym stabilizatorem napięcia jest układ scalony U1 - popularna kostka LM317. Napięcie wyjściowe zasilacza jest regulowane potencjometrem P1.

Bardzo ważną rolę w układzie pełni układ scalony U2 - kostka LM3915 sterująca linijką dziesięciu diod LED. Oprócz funkcji pomiaru prądu, pełni ona istotną funkcję w układzie ogranicznika prądowego.

W normalnych warunkach pracy napięcie wyjściowe jest wyznaczone stosunkiem rezystancji R1, PR2 oraz P1. Aby nie komplikować układu, zastosowano potencjometr regulacyjny P1 o bodaj najpopularniejszej wartości rezystancji



Rys. 2. Schemat ideowy zasilacza.

równej 10kΩ. Wiadomo, że potencjometry węglowe mają znaczny rozrzut rezystancji, typowo ±20%, więc aby dla dowolnego egzemplarza potencjometru można było wykorzystać tę samą skalę na płycie czołowej, konieczne było wprowadzenie potencjometru montażowego PR2. Właśnie ten potencjometr umożliwia takie wyregulowanie układu, aby rzeczywiste napięcia wyjściowe zgadzały się z zaprojektowaną skalą. Bez niego każdy użytkownik musiałby ręcznie zaznaczać poszczególne napięcia na płycie czołowej.

Zastosowanie potencjometru P1 o rezystancji 10kΩ i podanych na schemacie rezystancji R1 i PR2 zapewnia bez obciążenia zewnętrznego przepływ prądu wyjściowego stabilizatora o wartości około 2,4mA. Jak wynika z parametrów katalogowych układu LM317, dla jego poprawnej pracy minimalny prąd wyjściowy nie powinien być mniejszy niż 3,5mA, a dla niektórych egzemplarzy kostek wymagany prąd minimalny może sięgać aż 10mA. Choć niektóre egzemplarze układu LM317 dobrze sprawują się już przy prądzie 2mA, dla całkowitego bezpieczeństwa dodano układ źródła prądowego z tranzystorem T3 i rezystorem R9. Co prawda parę miliamperów prądu "marnuje się", płynąc wprost do ujemnej szyny zasilającej, ale za to nie trzeba się martwić, czy w każdych warunkach układ stabilizuje napięcie. Przy okazji prąd ten zaświeca czerwoną kontrolkę D15, która informuje o włączeniu zasilacza.

Teoretycznie problem minimalnego prądu obciążenia można było rozwiązać, stosując P1 i R1 o mniejszej wartości - w praktyce jest to zła droga, bowiem przy większych napięciach zasilających w potencjometrze wydzielałaby się zbyt duża moc strat. Ponieważ wiele potencjometrów ma dopuszczalną moc strat równą 0,1W, nie powinno się stosować potencjometru P1 o rezystancji mniejszej niż 4,7kΩ.

Kondensator C3 zmniejsza tętnienia i polepsza parametry dynamiczne stabilizacji.

Kostka LM3915 pracuje w klasycznym układzie pracy, w trybie punktowym - nóżka 9 jest niepodłączona. Praktyczny i obszerny opis kostki LM3915 można znaleźć w EdW 2/96. Napięcie odniesienia (na nóżkach 6 i 7) jest równe 1,25V. Tyle napięcia wejściowego (między nóżką 5 a minusem zasilania, czyli nóżką 2 kostki U2) jest potrzebne, żeby zaświecić ostatnią diodę LED - D14. Celowo zastosowano kostkę LM3915 o logarytmicznej charakterystyce wskazań - daje to bardziej praktyczną skalę pomiaru prądu niż liniowy układ LM3914.

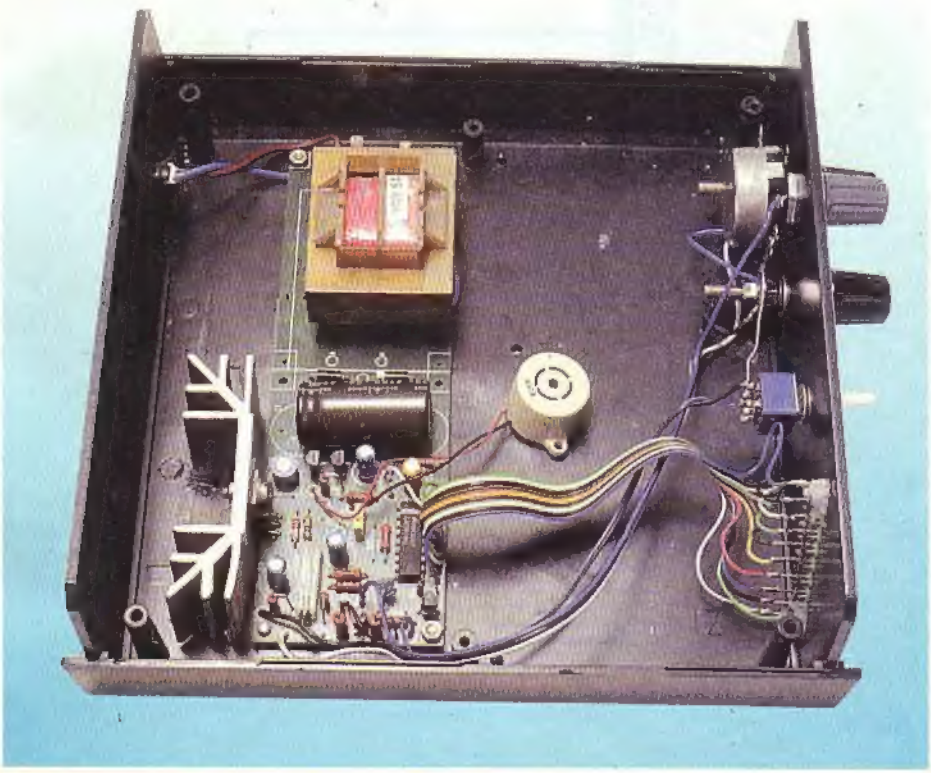
Napięcie wejściowe dla kostki U2, proporcjonalne do pobieranego prądu, uzyskiwane jest z rezystora R2. Aby zrealizować trzy zakresy pomiarowe i trzy wartości ograniczenia prądowego, równe 10, 100 i 1000mA, przewidziano dodatkowe rezystory R3 i R4, dołączane przełącznikiem S1. Stosując wielopozycyjny przełącznik można było zrealizować dokładniejszą regulację prądu ograniczania. Jednak wtedy diod LED nie można opisać wartościami prądu, tylko należałoby zastosować skalę procentową w stosunku do wartości maksymalnej. Niewątpliwie utrudniałoby to odczyt wartości prądu, dlatego zdecydowano się na trzy "okrągłe" wartości prądu: 10, 100 i 1000mA. Później okazało się, że zakres 10mA w praktyce prawie nie jest potrzebny i ostatecznie zasilacz modelowy, pokazany na fotografii, ma dwa zakresy ogranicznika. Bez kłopotu można też zrealizować trzeci zakres - właściwie cały czas on istnieje - wystarczy zastosować trzypozycyjny przełącznik S1. Wprowadzenie zakresu pomiarowego 10mA wymaga jednak zastosowania rezystorów R15 i R16 oraz wykorzystania drugiej sekcji przełącznika S1. Chodzi o to, żeby wskaźnik pokazywał zero (żeby nie świeciła żadna z diod linijki) także przy braku obciążenia na zakresie 10mA - należy pamiętać, że prąd potencjometru P1 płynie przez rezystor R2.

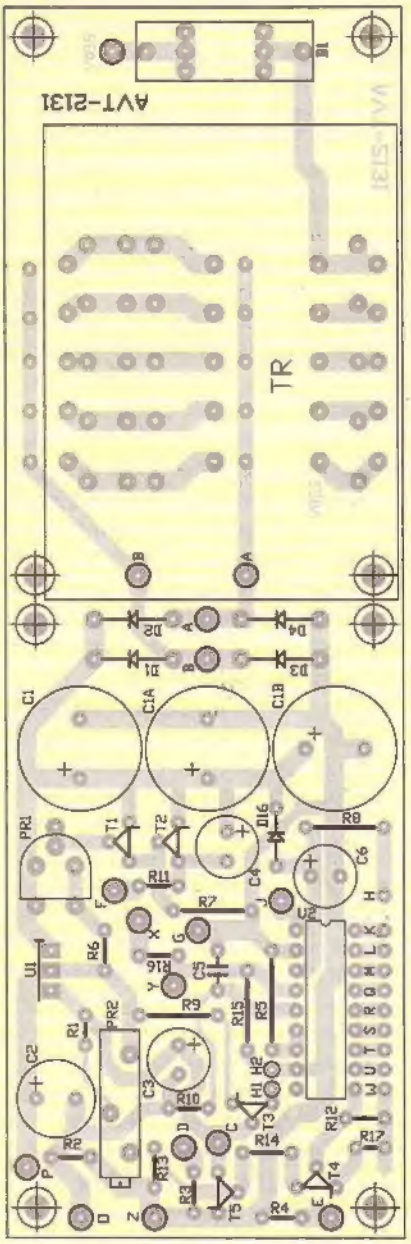
Przy dwóch zakresach ogranicznika (100 i 1000mA) nie podłącza się drugiej sekcji przełącznika S1 i zamiast rezystora R15 trzeba wlutować zworę.

Działanie ogranicznika jest następujące. Jeśli wzrastający prąd obciążenia spowoduje stopniowe gaśnięcie diody D13 i zapalanie ostatniej, czerwonej diody D14, w pewnym momencie zacznie przewodzić tranzystor T4. Otworzy on tranzystor T5, który zmniejszy napięcie wyjściowe zasilacza, a tym samym prąd, który nie będzie mógł dalej wzrastać. W przyjętym prostym rozwiązaniu dla bezpieczeństwa (związanego z rozrzutem parametrów kostki U2) zastosowano większą niż minimalna wartość rezystancji R12. W efekcie podczas ograniczania prądu nigdy nie będzie palić się tylko dioda D13 - świecić będzie zarówno dioda D13, jak i D14. Należy jednak pamiętać, że zapalenie czerwonej diody informuje o redukcji napięcia i prądu zasilacza.

Do skutecznej pracy takiego sposobu zabezpieczenia, maksymalny spadek napięcia na rezystorze R2 musi być równy napięciu odniesienia układu U1, czyli około 1,25V. Taka wartość, niejako przy okazji, doskonale pasuje do napięcia odniesienia kostki U2, co dodatkowo upraszcza układ pomiaru prądu.

Kondensator C5 decyduje o szybkości działania ogranicznika. Bez tego kondensatora ogranicznik w żadnym momencie nie dopuści do przepływu prądu obciążenia większego, niż wyznaczony wartością rezystora R2 (ew. R3, R4). Duża wartość tego kondensatora spowolni reakcję ogranicznika i w efekcie stabilizator będzie mógł dostarczyć duży prąd chwilowy, byleby jego średnia wartość nie przekraczała wartości wyznaczonej rezystoem R2 (ew. R3, R4). W praktyce kondensator nie powinien być zbyt duży. Wartość 100nF wydaje się tu górną granicą. Jeśli w trakcie użytkowania zasila-





Rys. 3. Rozmieszczenie elementów na płytce drukowanej.

wane, a nie wykaże tego ani czerwona dzioda D14, ani brzęczyk. Taki stan jest możliwy, jeśli zastosowany byłby zbyt mały radiator do układu U1 i wbudowane zabezpieczenie termiczne kostki U1 ograniczyłoby prąd i moc strat.

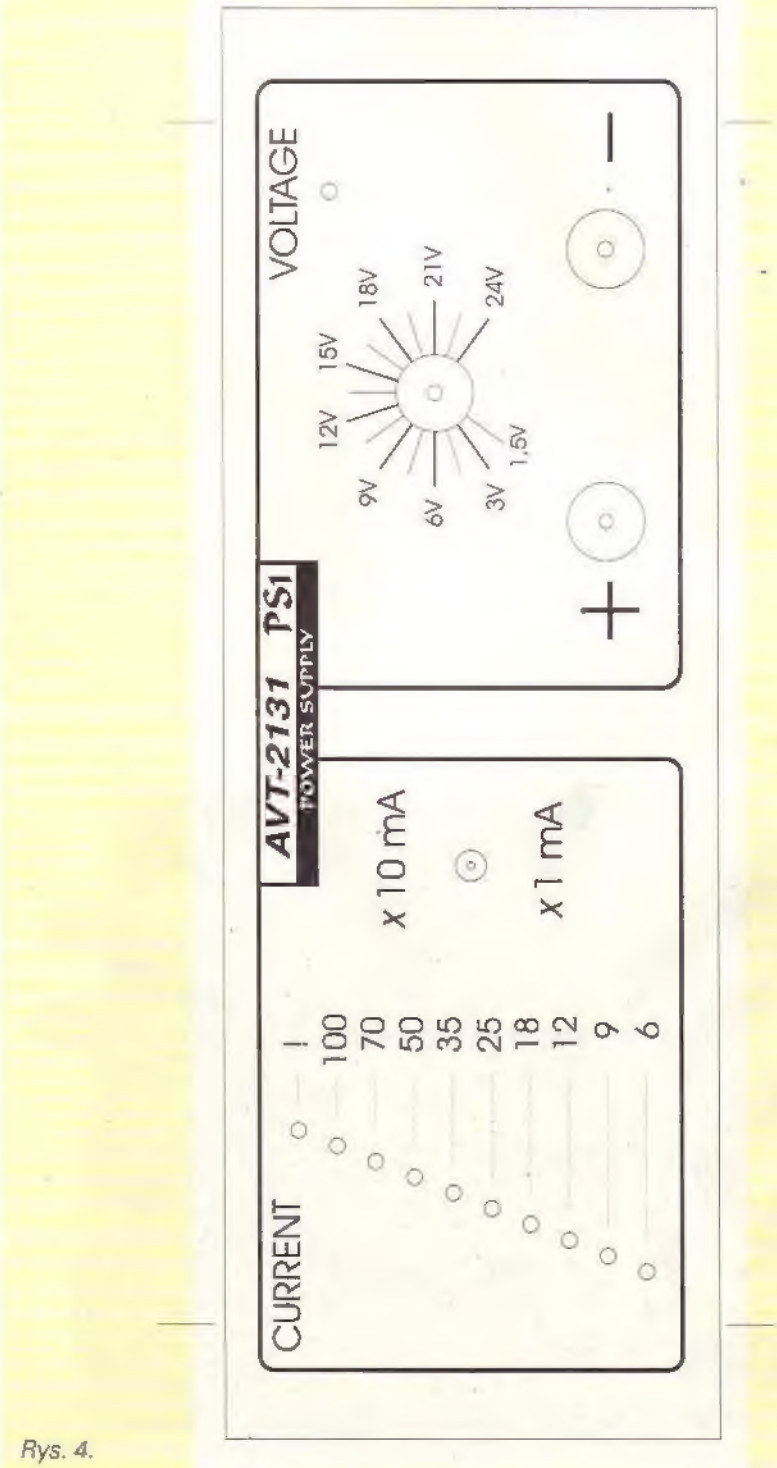
W praktyce nie jest to wielkim problemem, bo zawsze można zastosować radiator większy niż wymagane minimum, ewentualnie można zastosować pomiar temperatury radiatora lub użyć aktywnego radiatora z wentylatorkiem.

Układ zasilacza może być wykorzystywany przy napięciach do 24V i prądzie do 1A. Aby jednocześnie uzyskać takie parametry, konieczne jest zastosowanie transformatora o mocy rzędu kilkudziesięciu watów i solidnego radiatora.

W modelu zastosowano transformator TS8/28 o mocy 8VA, napięciu nominalnym 2x8V przy prądzie 2x0,35A. Na pewno nie umożliwi on jednoczesne uzyskanie maksymalnego napięcia i maksymalnego prądu.

W układzie zasilacza można wykorzystać inne transformatory sieciowe.

Należy wtedy zastosować kondensatory filtrujące C1 o odpowiednim napię-



Rys. 4.

cza okaże się, że jednocześnie świecić się będzie kilka diod, świadczyć to będzie o zbyt słabym odsprzęganiu (filtrowaniu) obwodu zasilania w dołączonym badanym układzie.

Pracę stabilizatora U1 monitoruje układ z tranzystorami T1 i T2. Jeśli między wejściem, a wyjściem stabilizatora napięcie będzie wystarczająco duże, tranzystor T1 będzie otwarty, a T2 zatkany. Jeśli napięcie między wejściem a wyjściem będzie zbyt małe dla poprawnej pracy stabilizatora, zatkany zostanie tranzystor T1, a otworzy się T2 i uruchomi brzęczyk piezo z generatorem Y1. Dźwięk brzęczyka oznacza więc, że napięcie wyjściowe zasilacza nie jest prawidłowo stabilizowane.

Co prawda może zdarzyć się sytuacja, gdy napięcie wyjściowe będzie zredukо-

WYKAZ ELEMENTÓW

Rezystory
R1, 510Ω
R2, R8, R9 100Ω
R3 10Ω 0.5W
R4 1Ω 1W
R5, R11 2,2kΩ
R6 100kΩ
R7, R10, R13, R14, R17: 22kΩ
R12 180Ω
R15, D16: zwora
R16: nie stosować
PR1: 100kΩ montażowy
PR2: 1kΩ helitrim

Kondensatory
C1, C1B*, C1A*: 4700µF/25V
C2 C4, C6 22µF/25V
C5 100nF

Półprzewodniki
D1, D4: 1N4001 7
D5 D13 dioda LED zielona 3mm
D14, D15 dioda LED czerwona 3mm
T1 T4 dowolne PNP małe, mocy (BC557)
T5 dowolny NPN małej mocy (BC547)
U1 LM317T
U2 LM3915

Różne
P1: 10kΩ liniowy - A
S1: przełącznik dwupozycyjny
TR1: TS8/28*
Y1: brzęczyk piezo z generatorem
B1 bezpiecznik zwłoczny WTAT - 100mA
oprawka bezbiecznika (blaszki do druku)
zaciski laboratoryjne 2 szt
nakładka samoprzylepna płyty czołowej 2szt
obudowa KM60
przewód sieciowy z wtyczką

* Uwaga! Elementy C1A, C1B, TR1 nie wchodzą w skład kitu AVT 2131

ciu pracy. Kostka U2 może pracować przy napięciach zasilających do 25V. Jeśli napięcie na kondensatorach C1 byłoby wyższe, trzeba zastosować diodę Zenera D16 o odpowiednim napięciu.

W modelu nie zastosowano wyłącznika sieciowego. Autor jest przekonany, że nie jest on potrzebny. Zajmowałby tylko cenne miejsce na płycie czołowej. W praktyce wszystkie przyrządy i tak zasilane są ze wspólnej listwy lub kostki rozgałęziacza.

W razie potrzeby wyłącznik taki można umieścić na tylnej ściance obudowy.

Montaż

Montaż układu można wykonać na płytce pokazanej na **rysunku 3.** Kolejność montażu elementów nie jest krytyczna. Przed rozpoczęciem montażu elementów warto jednak przygotować elementy mocujące płytkę i radiator od obudowy. Należy zaplanować i starannie wykonać montaż układu scalonego do płytki i radiatora. Niewłaściwe mocowanie z czasem zaowocuje urwaniem się nóżek układu U1.

Jak widać, na płytce przewidziano otwory do mocowania różnych transformatorów mniejszej mocy. Jeśli miałby być zastosowany jeszcze większy transformator, zaznaczoną część płytki można obciąć. Wtedy należy też zastosować odpowiednio skuteczny radiator i zapewnić właściwe chłodzenie przez wykonanie otworów wentylacyjnych i ewentualne zastosowanie aktywnego radiatora (z wentylatorkiem).

Po zmontowaniu elementów na płytce drukowanej, należy przygotować płytę czołową, umocować na niej przewidziane elementy i wykonać połączenia przewodowe według rysunków 2 i 3. Pomocą będzie fotografia wnętrza modelu.

Płyta czołowa pokazana jest na **rysunku 4.** Jak widać, wprowadzono na niej pewne zmiany w stosunku do modelu pokazanego na fotografiach.

Nabywcy zestawu AVT-2131 otrzymają dwie samoprzylepne nakładki z tym rysunkiem. Inni wykonają kserokopię rysunku 4 na papierze samoprzylepnym. Należy pamiętać o polakierowaniu tej papierowej nakładki. Ponieważ podczas lakierowania papier staje się bardziej przejrzysty, na czarną płytę czołową warto nakleić arkusz czystego, niepolakierowanego papieru, a dopiero na niego właściwy rysunek. Autor zaleca ostrożne wykonanie otworów w płycie dopiero po naklejeniu rysunku.

Uruchomienie

Ponieważ najczęstszą przyczyną kłopotów są pomyłki w montażu, po zmontowaniu układ należy dokładnie sprawdzić na zgodność ze schematem ideowym i montażowym. Następnie należy włączyć układ, dołączyć do wyjścia miernik i sprawdzić, czy napięcie daje się regulować potencjometrem P1 w zakresie 1,25 do około 20V. Przy pokręconym potencjometru ustawionym na 15V należy za pomocą PR2 ustawić napięcie wyjściowe równe 15V. Następnie trzeba sprawdzić, czy zgadza się napięcie wyjściowe przy pokrętle ustawionym na 1,5V. Jeśli nie zgadza się, trzeba mechanicznie przekręcić nieco gałkę lub cały potencjometr i ponownie przeprowadzić regulację dla 15V.

Aby wyregulować akustyczny wskaźnik braku stabilizacji należy dołączyć do wyjścia zasilacza rezystor drutowy o oporności 10...50Ω i zwiększając napięcie sprawdzić, kiedy stabilizator przestanie poprawnie pracować. Zanik stabilizacji można wykryć dołączając oscyloskop do rezystora obciążającego. Jeśli w przebiegu wyjściowym pojawią się tętnienia sieci, jest to znak, że stabilizator nie pracuje. Potencjometr PR1 należy ustawić w takiej pozycji, aby przy zwiększaniu prądu brzęczyk odzywał się nieco wcześniej, zanim na wyjściu zasilacza pojawią się tętnienia.

Przy braku oscyloskopu można regulację przeprowadzić przy użyciu woltomierza. Woltomierz należy dołączyć między wejście a wyjście stabilizatora U1 i obserwować jego wskazania przy zwiększaniu obciążenia. Przy zwiększaniu obciążenia napięcie to będzie się zmniejszać, ale w pewnym momencie przestanie się zmniejszać, bo stabilizator wejdzie w swego rodzaju stan nasycenia i przestanie stabilizować napięcie wyjściowe. Potencjometr PR1 trzeba ustawić, aby brzęczyk odezwał się jeszcze przed zanikiem stabilizacji. Pomocne będzie przy tym mierzenie także napięcia wyjściowego.

Ogranicznik prądowy i wskaźnik prądu nie wymagają regulacji - wystarczy kilkudziesięcioprocentowa dokładność wynikająca z tolerancji użytych elementów.

Piotr Górecki

REKLAMA REKLAMA

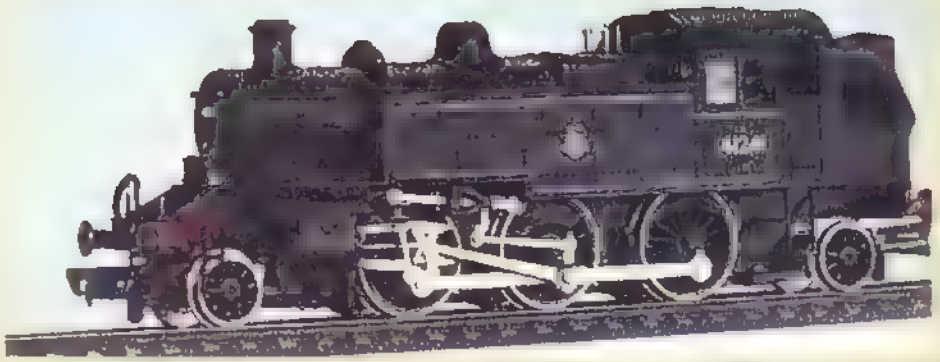
UNIWERSALNE PŁYTKI DRUKOWANE
50 różnych typów i rozmiarów

Wysyłkowa sprzedaż detaliczna części elektronicznych.
Zasilacze sieciowe małej mocy.
Materiały pomocnicze dla elektroniki.
Moduły, kity i zestawy.
Płytki drukowane, komputerowe projekty i wykonanie krótkich serii.
Wysyłka pocztą.
Dla sklepów wysyłamy firmową siatkę z zawieszkami.
Wszystkim zainteresowanym wysyłamy katalog.

Cyfronika
Zakład Elektroniki "CYFRONIKA"
30-385 Kraków, ul. Sądecka 43
tel. 66-54-99 tel. fax 67-29-60

Aplikacje układów LM3914/5/6 część 5

W drugim numerze Elektroniki dla Wszystkich przedstawiliśmy płytkę drukowaną PW-02, na której można zmontować jeden z wielu interesujących układów. Wspólną cechą wszystkich urządzeń montowanych na tej płytce jest obecność kostki sterującej z rodziny LM3914, 3915 lub 3916 oraz linijki świetlnej zbudowanej z dziesięciu diod LED.



Wzmacniacz mocy - megafon

- bardzo prosta konstrukcja przy dobrych parametrach
- znikomy pobór prądu w spoczynku
- współpracuje z głośnikami 4...16Ω

Układy budowane na płytkach wielofunkcyjnych mają walor poznawczy, pokazują bowiem rozmaite sposoby wykorzystania tego samego układu scalonego, a oprócz tego niewątpliwie są przydatne w praktyce. Dotychczas opisaliśmy monitor stanu akumulatora samochodowego i wskaźnik wysterowania audio, miernik natężenia dźwięku oraz termometr elektroniczny. Dziś prezentujemy wzmacniacz mocy z przedwzmacniaczem. Przedstawiony dalej układ przewidziany jest do sterowania głośnikiem tubowym - całość jest przenośnym megafonem. Urządzenie ma oznaczenie AVT-411.

Ponieważ płytka PW-02 przeznaczona jest do zmontowania wielu różnych układów, więc przewidziano na nie miejsce dla licznych elementów, z których tylko niektóre są montowane w danym przypadku. Fotografie, rysunki i schematy w artykule przedstawiają tylko te podzespoły, które mają być zamontowane. Z tego powodu numeracja użytych elementów nie jest ciągła, ale za to montaż jest wręcz dziecinnie prosty.

Przed zapoznaniem się z treścią artykułu warto powrócić do materiału w EdW 2/96, gdzie podano opis płytki i zwięźle omówienie podstawowych właściwości kostek LM3914...3916. Podane tam wiadomości mogą się okazać niezbędne do zrozumienia działania przedstawionego dziś układu.

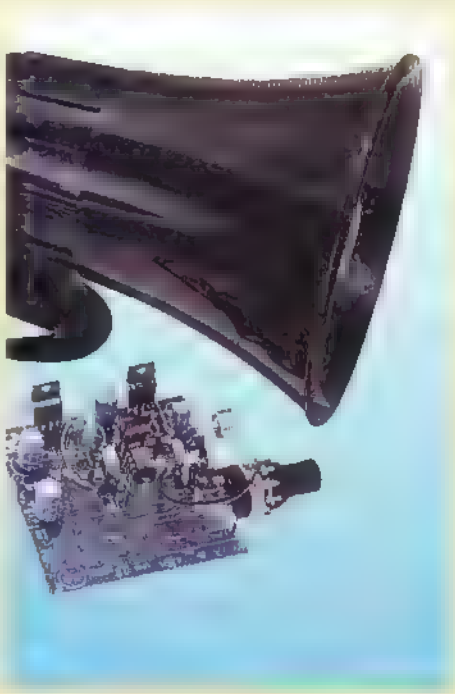
Wzmacniacz mocy - megafon

Schemat ideowy układu pokazany jest na **rysunku 1**. Sygnał z mikrofonu elektretowego jest wzmacniany we wzmacniaczu wstępnym z kostką U1A. Wzmocnienie tego stopnia jest regulowane za pomocą dołączonego potencjometru. Choć potencjometr nie umożliwia całkowitego wyciszenia mikrofonu, w praktyce nie jest to żadną przeszkodą podczas użytkowania megafonu.

Drugim stopniem wzmocnienia jest układ U1B i dwa tranzystory mocy.

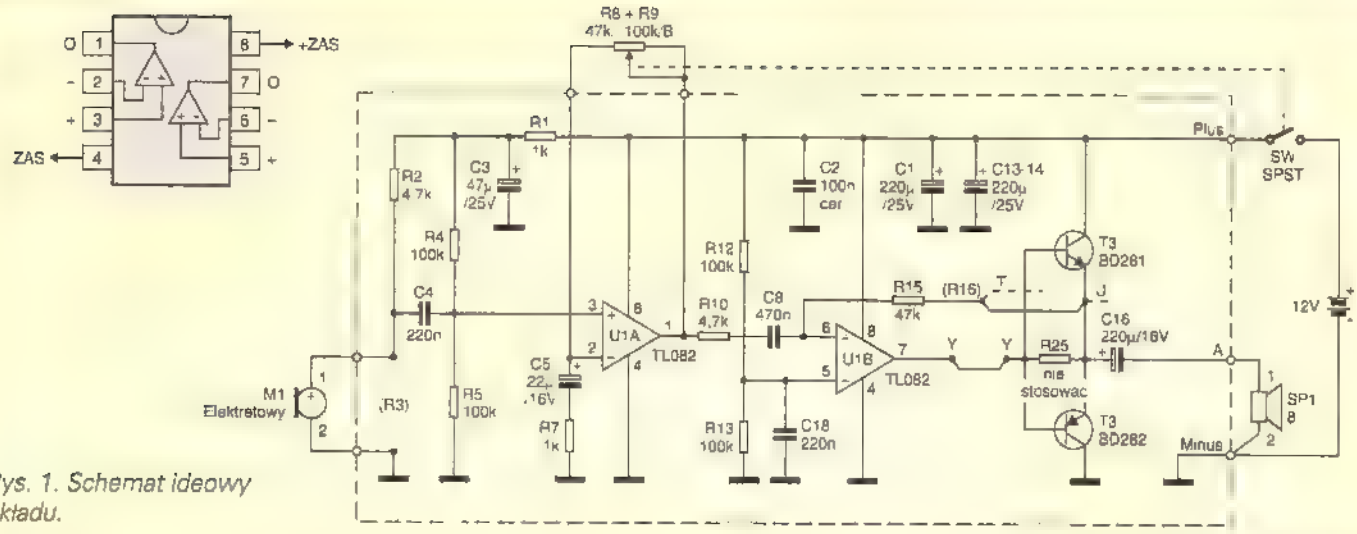
Ponieważ taki prosty układ wzmacniacza pobiera znikomo mały prąd i często jest stosowany w amatorskiej praktyce, zostanie omówiony bardziej szczegółowo.

W przeciwieństwie do układu podsłuchiwacza szeptów, opisanego w EdW 7/96, wzmacniacz końcowy ma stałe wzmocnienie, wyznaczone stosunkiem rezystancji R15 i R10. Tym razem nie zastosowano rezystora R25. W stopniu



wyjściowym podsłuchiwacza szeptów, gdzie moc wyjściowa była bardzo mała, rezystor taki mógł i powinien być zastosowany. Natomiast we wzmacniaczu większej mocy rezystor taki przynosiłby więcej szkody niż pożytku. W układzie megafonu, który powinien jak najoszczędniej zużywać prąd, wprowadzenie rezystora R25 powodowałoby marnowanie prądu i zmniejszenie maksymalnej mocy wyjściowej. Należy bowiem pamiętać, że wzmacniacze operacyjne mają ograniczoną wydajność prądową. Na **rysunku 2** pokazano fragment schematu wewnętrznego wzmacniacza mocy TL082. Jak widać, wydajność prądowa wyjścia tej kostki jest ograniczona przez wewnętrzne rezystory o znacznej oporności (64Ω...128Ω).

Jeśli w roli R25 zastosowany byłby rezystor o małej wartości (na przykład rzędu kilku omów), to przepływający przez niego prąd wyjściowy wzmacnia-

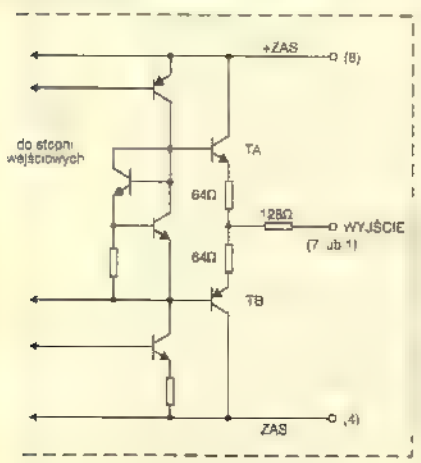


Rys. 1. Schemat ideowy układu.

cza operacyjnego wywołałby na nim spadek napięcia mniejszy niż 600mV, czyli wcale nie otworzyłby żadnego z tranzystorów T2, T3. Przy nieco większej wartości R25 (rzędu dziesiątek omów), tranzystory byłyby częściowo otwierane, ale i tak nie zostałyby całkowicie wysterowane, bo część prądu sterującego niejako mamowałaby się, płynąc przez rezystor R25. Usunięcie tego rezystora umożliwia osiągnięcie znacznej mocy wzmacniacza, bowiem cały prąd wyjściowy wzmacniacza operacyjnego staje się prądem bazy jednego z tranzystorów T2, T3. Wzmocnienie prądowe tych tranzystorów z zasady jest większe niż 50, więc można uzyskać prądy wyjściowe wzmacniacza rzędu 1A, co pozwala wykorzystać głośniki o rezystancji 4Ω lub większe.

Co prawda usunięcie rezystora R25 nieco zwiększa zawartość zniekształceń, ale i tak nie jest ich więcej niż 1%. Do większości zastosowań to całkowicie wystarcza.

Warto zwrócić uwagę, że tranzystory T2 i T3 pracują w klasie C, czyli w spoczynku nie przewodzą i nie pobierają prądu. W sumie pobór prądu w spoczynku jest praktycznie równy prądowi pobieranemu przez układ scalony - wynosi on około 3mA.



Rys. 2. Fragment schematu wewnętrznego układu TL082.

Moc wyjściowa wzmacniacza zależy zarówno od prądu wyjściowego, jak i napięcia zasilającego. Przy napięciu zasilania 12V i zastosowaniu głośnika 4-omowego można uzyskać moc wyjściową do 2,5...3W. Z głośnikiem 8-omowym udaje się uzyskać moc do 1,2...1,5W.

Co istotne, przy głośniku 8-omowym i zasilaniu do 12V, nie trzeba do tranzystorów T2 T3 stosować radiatorów - wystarczy chłodzenie naturalne.

Wydawałoby się, że moc wyjściowa rzędu 1...2W jest, jak na współczesne wzmacniacze mocy, bardzo mała.

O głośności megafonu decyduje jednak nie tyle moc wyjściowa, co skuteczność użytego głośnika. Wiadomo, że głośniki tubowe mają sprawność przetwarzania dużo większą, niż popularne głośniki dynamiczne. Różnica skuteczności jest naprawdę duża wzmacniacz 1,5-watowy z głośnikiem tubowym daje mniej więcej taką głośność dźwięku, jak wzmacniacz 10-watowy ze zwykłym głośnikiem dynamicznym. Co prawda jakość dźwięku z głośnika tubowego jest znacznie gorsza (głośniki tubowe słabo przenoszą niskie tony), jednak do wielu mniej wymagających zastosowań jakość jest więcej niż wystarczająca.

Jak widać układ jest bardzo prosty, pobiera znikomy prąd spoczynkowy. Uzyskane parametry są zupełnie dobre, a to dzięki zastosowaniu układu scalonego TL082. Kostka ta jest dość szybka, co pozwala utrzymać zawartość zniekształceń na niskim poziomie. W układzie można zastosować układ TL072, który ma nieco mniejsze szumy. Zastosowanie układu NE5532 pozwala jeszcze bardziej zmniejszyć zniekształcenia i nieco zwiększyć moc wyjściową - prąd spoczynkowy jest jednak wtedy znacznie większy niż z układami TL082 i TL072.

Z kolei wymiana kostki na TL062 czy TLC272 pozwala uzyskać układ superoszczędny - prąd spoczynkowy jest wtedy mniejszy niż 1mA. Niestety, rośną przy tym zniekształcenia i zmniejsza się moc wyjściowa.

Z kostką NE5532, przy napięciu zasilania równym 24V i głośniku 8Ω można się spodziewać mocy wyjściowej rzędu 6..8W przy niewielkich zniekształceniach (można wtedy zastosować R25 o rezystancji 75...100Ω). Taki układ może być użyty do zastąpienia uszkodzonego wzmacniacza mocy w starych odbiornikach radiowych i telewizyjnych.

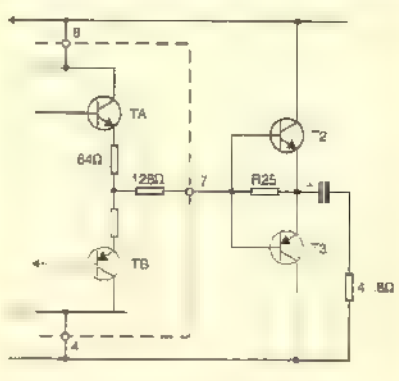
Montaż i uruchomienie

Układ można zmontować na płytce uniwersalnej PU-01. **Rysunek 4** pokazuje rozmieszczenie wszystkich użytych elementów. Jak widać, część płytki, oddzieloną linią przerywaną można odciąć, co zmniejszy wymiary wzmacniacza.

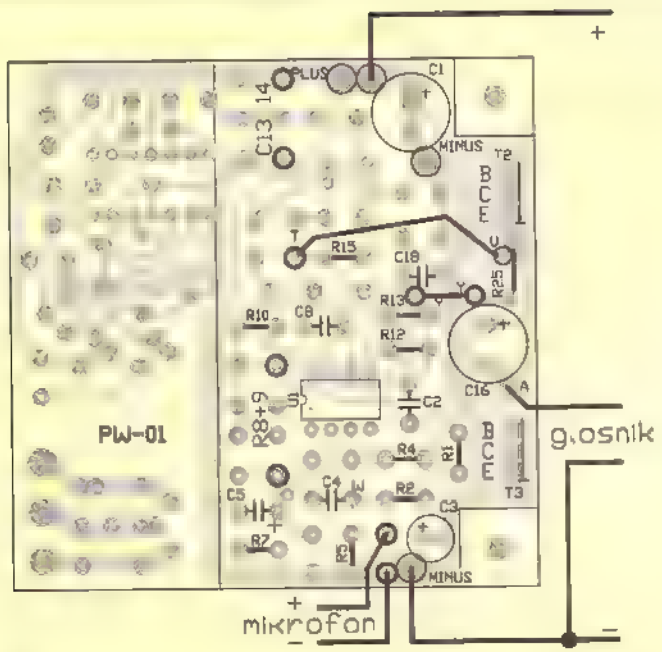
Montaż elementów jest klasyczny, kolejność montowania nie jest krytyczna.

Na początku warto wlutować dwie zaznaczone zwory T-U, oraz Y-Y.

Szczególną uwagę należy zwrócić na biegunowość kondensatorów elektro-



Rys 3. Wpływ rezystora R25



Rys. 4. Płytka drukowana.

WYKAZ ELEMENTÓW

Rezystory
R1, R7 1kΩ
R2 R10 4,7kΩ
R4, R5, R12, R13: 100kΩ
R15: 47kΩ
R25: nie stosować (patrz tekst)
R8+R9: potencjometr obrotowy 47...100kΩ B z wyłącznikiem

Kondensatory
C1, C13-14: 220µF/25V
C2: 100nF ceramiczny
C3: 47µF/25V
C18, C4: 220nF
C5: 22µF/16V
C8: 470nF
C16: 220µF/16V

Półprzewodniki
T2: BD281
T3: BD282
U1: TL082 lub TL072

Różne
M1: mikrofon elektretowy
SP1: głośnik 8Ω*
płytka wielofunkcyjna PW-01

* Uwaga! Głośnik nie wchodzi w skład kitu AVT-411 i można go zamówić oddzielnie

tycznych, w szczególności C5, którego biegunowość nie jest oznaczona na płytce - trzeba skorzystać z rysunku 4 w artykule.

Oprócz kondensatora filtrującego C1, w układzie przewidziano dodatkowy kondensator, oznaczony na schematach C13-14. Powinien on być wlutowany w otwory kondensatorów C13 i C14.

Potencjometr powinien być wlutowany w zaznaczone otwory na rezystory R8 i R9.

Zmontowany układ należy uruchomić i sprawdzić w jego naturalnych warunkach pracy. Jeśli docelowo będzie to megafon zasilany z baterii, być może konieczne stanie się dodanie dużego kondensatora filtrującego, o pojemności rzędu 1000...4700µF. Jest on potrzebny do prawidłowej pracy wzmacniacza, gdy używane byłyby tanie, popularne baterie zasilające. Uchroni on przed samowzbudzeniem układu, gdy baterie są zużyte i gdy wzrasta ich oporność wewnętrzna. Tak dodatkowy kondensator nie jest potrzebny przy zasilaniu z akumulatora oraz z zasilacza sieciowego.

Przy pracy w charakterze megafonu może się okazać, że całkowite wzmocnienie jest za duże i układ wzbudza się już przy ustawieniu potencjometru już w połowie drogi suwaka. W takim przypadku należy zmniejszyć wzmocnienie przez zwiększenie wartości R7.

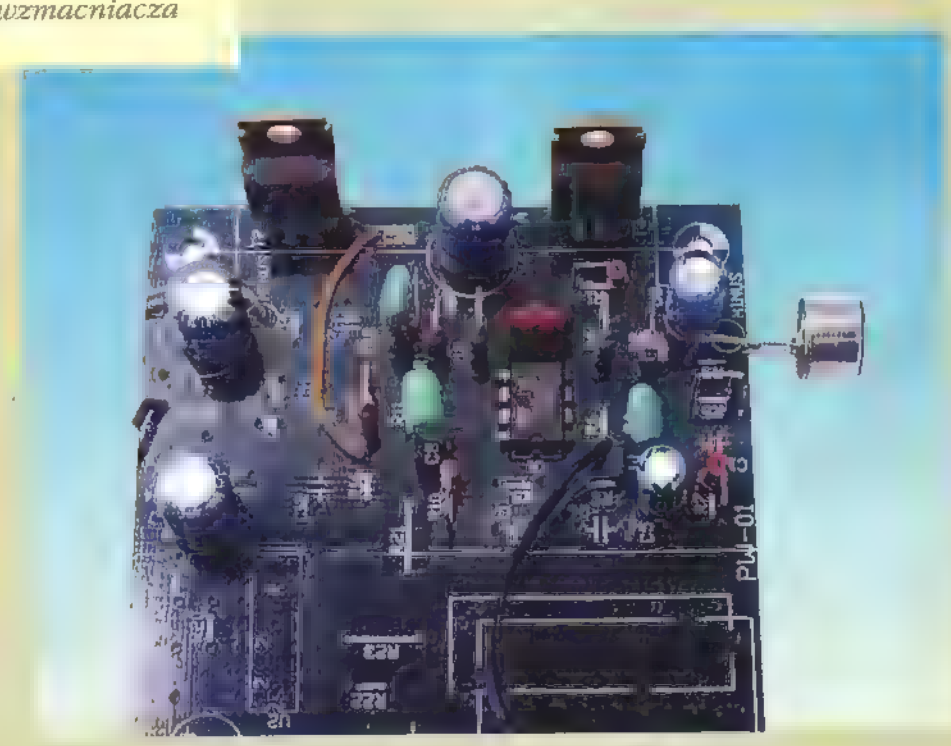
W roli głośnika można wykorzystać tuby produkowane przez Tonsil. Znacznie tańszym rozwiązaniem jest wykorzystanie głośników tubowych, stosowanych w syrenach do alarmów samochodowych.

Jeśli układ miałby zastąpić stary wzmacniacz w sprzęcie audio, należy zamiast potencjometru R8+9 wlutować rezystor stały. Jego wartość wyznaczy wielkość wzmocnienia i może być dobrana w zakresie 100Ω...100kΩ.

Opisany układ charakteryzuje się wyjątkową prostotą i dobrymi parametrami, dzięki czemu znakomicie nadaje się do wielu mniej wymagających zastosowań.

Każdy elektronik powinien praktycznie wypróbować działanie i brzmienie opisanego wzmacniacza

Piotr Górecki



FORUM CZYTELNIKÓW

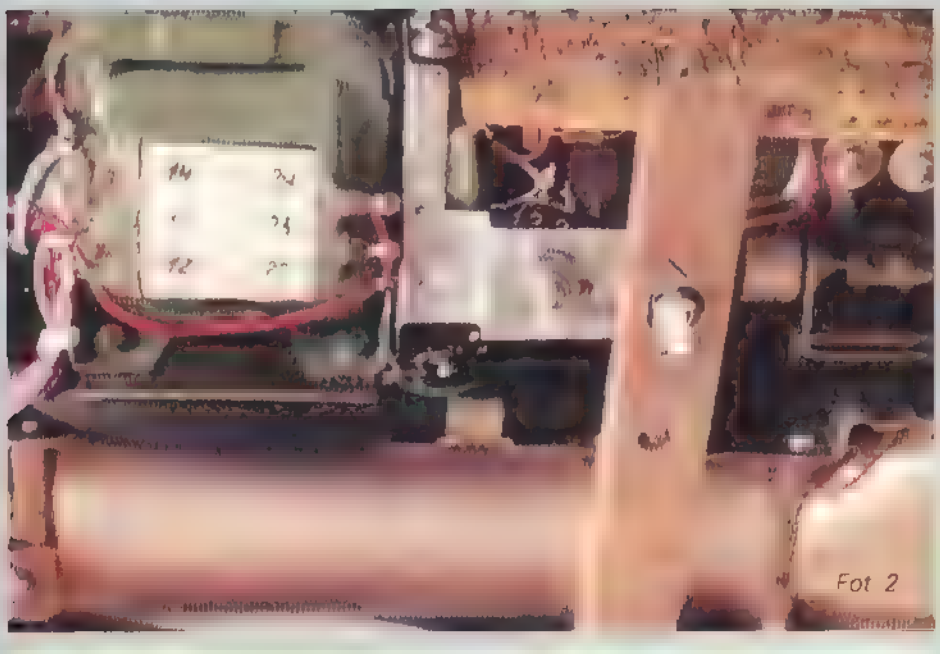
Forum Czytelników ma służyć celom edukacyjnym, wymianie doświadczeń i pomysłów.
Zasady są następujące:
- publikujemy wyłącznie projekty opracowane samodzielnie i nigdzie dotychczas nie publikowane (należy dołączyć stosowne oświadczenie z własnoręcznym podpisem);
- oprócz tekstu i rysunków, prosimy przysłać działający model lub jego fotografie (model odeślemy);
- publikacja projektu nie oznacza jego pozytywnej oceny przez redakcję EdW, lecz stanowi punkt wyjścia do publicznej dyskusji nad proponowanym rozwiązaniem. Etap dyskusji nazywany "Dogrywką", trwa dwa miesiące. W tym czasie oczekujemy nie tylko listów z uwagami krytycznymi, ale przede wszystkim propozycji innych, lepszych rozwiązań (tym razem wystarczy schemat z opisem działania układu);
- nagroda za opublikowany projekt wynosi 100 zł (brutto) za stronę artykułu w EdW. Nagroda nie zostanie przyznana, jeśli "Dogrywka" wykaże, iż projekt stanowi plagiat. Jeśli w "Dogrywce" zostaną zaproponowane lepsze rozwiązania, wówczas część nagrody (w proporcji uznanej przez redakcję EdW) zostanie przyznana autorom lepszych rozwiązań.
Prosimy też o załączenie do projektu fotografii paszportowej i kilku zdań życiorysu.
Prosimy nie przysyłać opisów urządzeń, które powstały tylko na papierze, a nie zostały zrealizowane w praktyce. Znamy się trochę na elektronice i wiemy, że większość takich układów nie będzie działać. Stąd nasza prośba o model lub przynajmniej fotografię modelu.
W tym numerze w ramach przeglądu twórczości naszych Czytelników przedstawiamy opis przeróbki oscyloskopu.

Wobulator

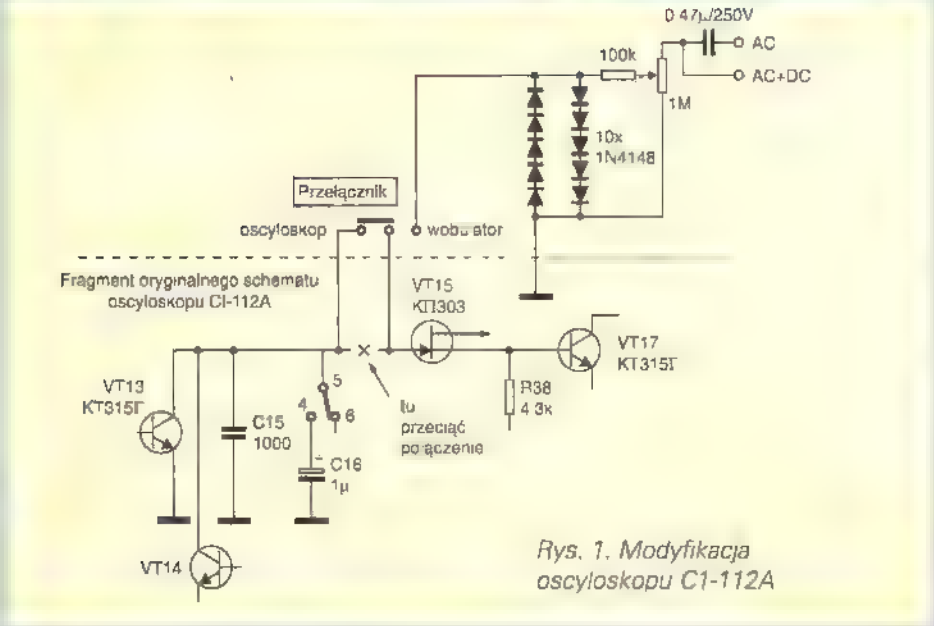
Na początku chciałbym się przedstawić: mam 40 lat, jestem ślusarzem narzędziowym. Elektroniką zainteresowałem się bardzo późno, bo w wieku około 23 lat. Na początku było to zainteresowanie bierne. Kupowałem tylko czasopisma i książki. Następnie kupiłem miernik i zacząłem praktykę, z lepszym lub gorszym skutkiem. Dopiero po 1990 r. ruszyłem naprawdę z miejsca. Kupiłem kilka przyrządów produkcji wschodniej, między innymi oscyloskop C1-112A. A najważniejsze, że przestał istnieć problem części elektronicznych.

Fot. 1

I może dzięk Wam zacznę budować coraz bardziej skomplikowane urządzenia. Przede wszystkim chciałbym bardzo podziękować za informacje, jakie udzieliście mi w pątym numerze EdW na temat wobulatorów. Zrobiłem prostownik ...owy układ ogarytmujący metodą aproksymacji odbiornikowej z jednoczesnym wzmocnieniem sygnału o 20dB



Fot. 2



Rys. 1. Modyfikacja oscyloskopu C1-112A

Na wierzchu obudowy widać przełącznik typu isostat. Łączy wzmacniacz X z wewnętrznym generatorem odchylania poziomego lub z gniazdem dla sygnałów zewnętrznych. Dalej będzie opisany jako przełącznik Z-W. Za przełącznikiem Z-W znajduje się oska potencjometru, który służy do ograniczenia poziomu sygnału zewnętrznego. Z boku widać dwa gniazda.

W układzie wzmacniacza odchylania poziomego dokonałem pewnych zmian. Fragment tego wzmacniacza z moimi zmianami pokazany jest na rysunku 1.

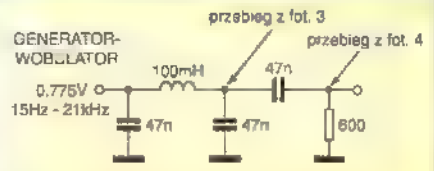
Przeciąłem połączenie prowadzące do bramki tranzystora VT15, wstawiłem tam przełącznik, potencjometr, rezystor, kondensator i dziesięć diod.

Jedno gniazdo jest wejściem stałoprądowym, drugie zmiennoprądowym. W ten sposób zrealizowałem wejście X potrzebne do sterowania przebiegiem plamki w osi poziomej. Wejście stałoprądowe wykonałem dlatego, że przy bardzo powolnej wobulacji kondensator zniekształcał przesuw plamki w osi X. Fotografie 1 i 2 pokazują oscyloskop po przeróbce.

Układ wobulatora działa, dowodem są załączone zdjęcia. Powstały one przy badaniu filtru m.cz. o schemacie pokazanym na rysunku 2.

Dla bardziej wymagających proponuję wersję bardziej zaawansowaną: zamiast montować przełącznik Z-W i potencjometr wewnątrz oscyloskopu, można zrobić przystawkę zewnętrzną.

Piotr Kołacz
64-500 Szamotuły
ul. Kościelna 19/1



Rys. 2. Schemat badanego filtru

I, jak widać na załączonych zdjęciach, wszystko gra.

Jako wskaźnik wobulatora zastosowałem oscyloskop typu C1-112A. Na pewno się zastanawiacie, jak to możliwe. Oscyloskop ten nie posiada osobnego wejścia na wzmacniacz w osi X. Po prostu, ja ten oscyloskop trochę zmodernizowałem. A w jaki sposób, można zobaczyć na fotografiach i rysunkach.

Fot. 3

Fot. 4

Klub Konstruktorów, to inicjatywa przeznaczona dla bardziej zaawansowanych Czytelników, mających pewne doświadczenie w konstruowaniu i wykonywaniu urządzeń elektronicznych.

Formuła Klubu jest następująca: po zaprezentowaniu danego elementu na łamach EdW, do końca miesiąca czekamy na listy, w których przedstawicie propozycje, jak chcielibyście wykorzystać dany podzespół. Osoba lub osoby, które nadeślą najbardziej przekonujące listy, otrzymają dany element bezpłatnie (i bez żadnych zobowiązań względem redakcji). Nie stawiamy szczegółowych wymagań - Twoim zadaniem Czytelniku, jest przekonać nas, że dany element należy udostępnić do eksperymentów właśnie Tobie! List powinien zawierać schemat ideowy proponowanego rozwiązania układowego, planowany sposób praktycznego zastosowania, ale można też napisać coś o sobie i swoich dotychczasowych osiągnięciach. W przeciwieństwie do Szkoły Konstruktorów, listy te nie będą publikowane, ani oceniane. Osoba, która otrzyma dany podzespół może, ale wcale nie jest zobowiązana, napisać potem do redakcji EdW i albo zaprezentować samodzielnie opracowane, kompletne urządzenie, albo podzielić się swymi uwagami na temat napotkanych trudności, albo nawet opisać okoliczności uszkodzenia elementu (wiemy, że często zdarza się to podczas eksperymentów). Najbardziej interesujące listy zawierające opis takich praktycznych doświadczeń, zostaną opublikowane w EdW.

Redakcja będzie też prezentować własne rozwiązania.

Informacja o osobach, które otrzymają hallotrony KSY14, zostanie podana w następnym numerze EdW.

Dziś prezentujemy bardzo ciekawy układ scalony MC34018, produkowany przez Motorolę. Może on zostać wykorzystany do wielu konstrukcji, między innymi do budowy telefonu głośnomówiącego, domofonu wysokiej klasy i innych.

Tym razem, dzięki uprzejmości firmy Motorola Polska Sp. z o.o., do dyspozycji czytelników EdW przekazano pięćdziesiąt egzemplarzy takich kostek, co, według rozeznania redakcji, powinno zaspokoić potrzeby wszystkich chętnych do wykorzystania tego układu.

Układ głośnomówiący MC34018

W praktyce często mamy do czynienia z systemami dwukierunkowego przesyłania dźwięku. Przykładem może być telefon, domofon albo system rozmówny w kasie biletowej, gdzie kasjerka porozumiewa się z pasażerem za pomocą mikrofonu i głośnika.

Ideałem jest, aby rozmówcy słyszeli się głośno i wyraźnie. Jednak w systemach dwukierunkowego przesyłania dźwięku nie można dowolnie zwiększać wzmocnienia i głośności, bowiem występuje problem samowzbudzenia. Przyczyna jest prosta - zwiększanie wzmocnienia musi w końcu doprowadzić do powstania samowzbudzenia w postaci głośnego, ciągłego pisku. Sytuację pokazuje **rysunek 1**.

W zwykłym aparacie telefonicznym problem praktycznie nie występuje i sprawa jest względnie prosta, bowiem słuchawka jest oddalona od mikrofonu i pracuje z bardzo małą głośnością. Gorzej jest w domofonie, czy kasie biletowej, gdzie jeden lub obydwaj rozmówcy korzystają z głośnika, który powinien dać głośny, łatwo zrozumiały dźwięk. Łatwo wtedy można doprowadzić do samowzbudzenia.

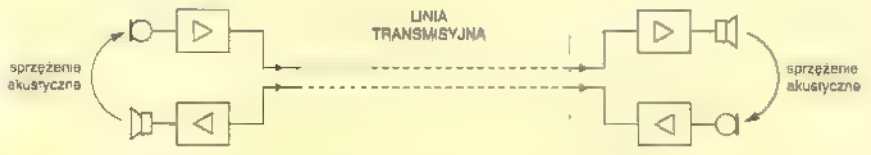
Użytkownicy głośnomówiących aparatów telefonicznych przekonali się jednak, że można zbudować system, który pomimo głośnego dźwięku z głośnika, nie wzbudza się. Możliwe jest to dzięki specjalizowanym układom scalonym, skonstruowanym dla takich właśnie telefonów.

Odpowiednie układy scalone, choć są wewnątrz dość skomplikowane, dają się łatwo wykorzystywać we wszelkich innych, nietelefonicznych systemach dwukierunkowego przesyłania dźwięku.

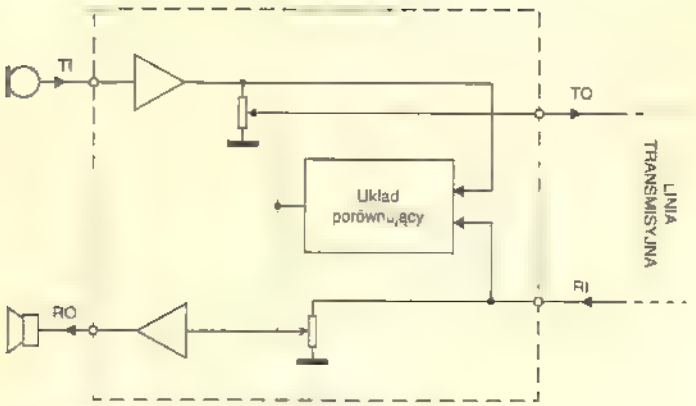
Dobrym przykładem jest kostka MC34018 firmy Motorola.

Zasada działania

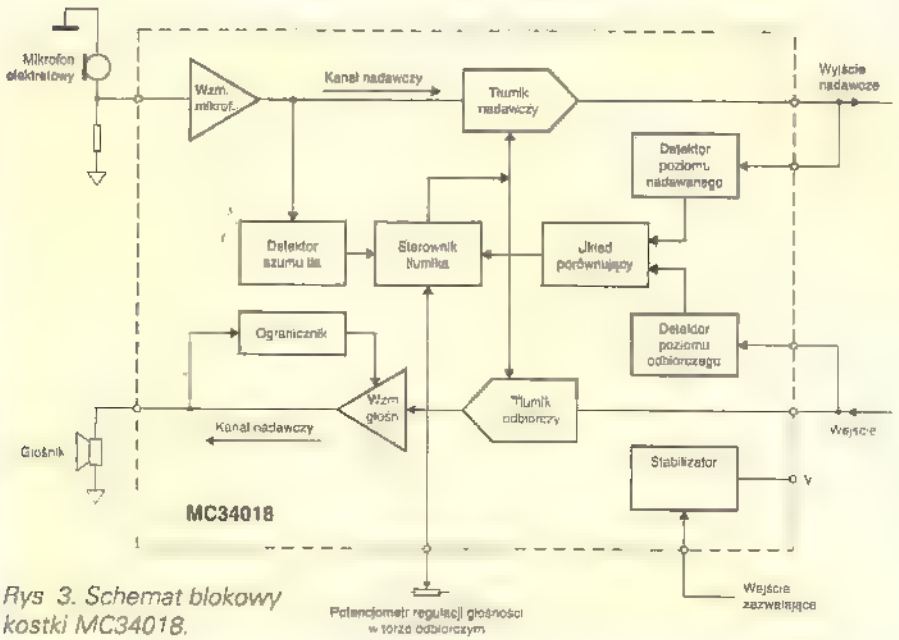
W największym uproszczeniu zasadę działania tego typu układów można przedstawić na schemacie blokowym, pokazanym na **rysunku 2**. Podstawą są dwa elektroniczne potencjometry (tłumiki) włączone niejako przeciwsobnie. W stanie spoczynku oba ustawione są "w połowie drogi". Gdy potem jeden



Rys. 1. System dwukierunkowego przesyłania dźwięku.



Rys 2 Zasada pracy układu głośnomówiącego



Rys 3. Schemat blokowy kostki MC34018.

z nich jest otwierany, drugi jest tłumiony i na odwrot. Ich pracą steruje układ porównujący. Jeśli w danej chwili wzmocniony sygnał z mikrofonu jest większy, niż sygnał przychodzący z linii transmisyjnej, w pełni otwierany jest kanał nadawania (T - transmit), a kanał odbiorczy (R - receive) jest stłumiony. Gdy sygnał z linii jest większy - otwierany jest kanał odbiorczy.

Przy takiej pracy powstanie samowzbudzenia jest utrudnione, bowiem zawsze któryś z kanałów (lub oba) jest stłumiony.

Przypomina to trochę działanie układu automatycznego przełącznika nadawanie/odbiór, tak zwanego VOXa, stosowanego w radiotelefonach i sprzęcie krótkofalarskim. Ole jednak VOX pracuje jako przełącznik i ma tylko dwa stany: nadawanie i odbiór, o tyle opisywany układ zapewnia regulację ciągłą - tłumienie w obu kanałach zmienia się płynnie w zależności od poziomów obu sygnałów.

W praktyce sprawa nie jest aż tak prosta, jak pokazuje rysunek 2. Należy bowiem wziąć pod uwagę logarytmiczną czułość ludzkiego słuchu i konieczność zapewnienia właściwej pracy w różnych warunkach, także w obecności szumów i zakłóceń.

Dobry układ głośnomówiący powinien także umożliwić regulację ustalenie właściwych poziomów sygnałów. Dlatego odpowiednie układy scalone zawierają kilka dodatkowych bloków. **Rysunek 3** pokazuje rzeczywisty schemat blokowy układu scalonego MC34018.

Kostka zawiera wzmacniacz mikrofonowy oraz wzmacniacz głośnikowy z ogranicznikiem. Ogranicznik ten nie pozwala na przesterowanie wzmacniacza i zapobiega zniekształceniom przy dużych sygnałach odbieranych.

Należy zauważyć, że detektory poziomu sygnału nadawanego i odbieranego mają oddzielne wejścia, połączone z szyną wejściową i wyjściową na zewnątrz układu scalonego. Pozwala to w prosty sposób dostosować układ do różnych poziomów sygnału.

Z rysunku 3 wynika, że na pracę tłumików ma wpływ nie tylko układ porównujący. Tłumienie zależy także od ustawienia dołączonego z zewnątrz potencjometru głośności toru odbiorczego, oraz od detektora szumu tła.

Najważniejszą rolę gra jednak układ porównujący, który generalnie ustala czy kierunkiem aktywnym jest kierunek nadawczy, czy odbiorczy. Warto tu zwrócić uwagę, że według rysunku 3, detektor poziomu nadawanego jest włączony nie przed, a za tłumikiem nadawczym - nie jest to przypadek, ani pomyłka rysownika.

W stanie spoczynku oba tłumiki ustawione są "w połowie drogi", czyli tłumią sygnały w jednakowym stopniu. Jeśli w takim stanie nadejdzie na wejście odbiorcze sygnał z linii transmisyjnej, układ porównujący stłumi tor nadawczy, a otworzy tłumik odbiorczy. Stopień otwarcia toru odbiorczego zależy od ustawienia zewnętrznego potencjometru. Potencjometr ten ustala więc głośność dźwięku z głośnika. Potencjometr ma więc wpływ tylko na poziom sygnału z głośnika, nie wpływa natomiast na poziom sygnału nadawanego.

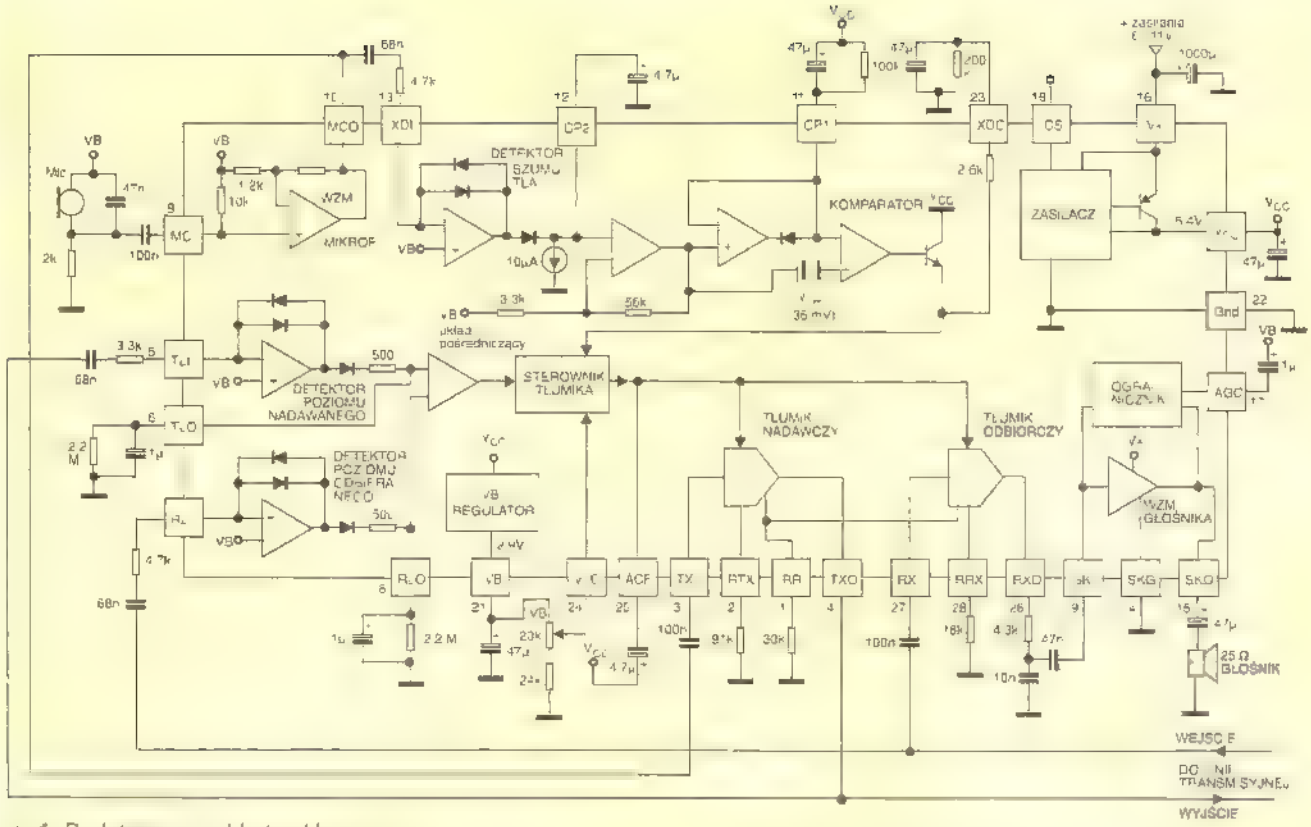
Z kolei detektor szumu tła ma wpływ tylko na tor nadawczy. Detektor szumu tła jest niezbędny, aby uniezależnić się od szumów i zakłóceń, występujących zawsze w pomieszczeniu. Dzięki niemu układ reaguje (w pełni otwiera tłumik nadawczy) tylko po odebraniu sygnałów mowy, a jest w dużej mierze nieczuły na inne stałe dźwięki, tak zwane szumy tła akustycznego.

Choć na pracę tłumików ma wpływ kilka czynników, konstruktor wykorzystujący kostkę MC34018 nie musi szczegółowo analizować ich działania. O właściwe działanie zatroszczyli się projektanci tej kostki. Zadanie konstruktora jest proste - w zasadzie powinien on wykorzystać zalecany układ aplikacyjny, ewentualnie może zmienić wartość kilku rezystorów, żeby dostosować się do poziomu sygnałów w linii transmisyjnej.

Schemat aplikacyjny układu MC34018

Na **rysunku 4** pokazano typowy schemat aplikacyjny kostki. Układ umieszczony jest w typowej 28-nóżkowej obudowie o szerokości 15mm.

Praca tłumików zależy od napięcia na końcówce ACF (nóżka 25). Gdy napięcie między tą końcówką, a szyną zasilania VCC (ale nie V+) wynosi około 6mV, tłumik nadawczy jest w pełni otwarty, a odbiorczy - maksymalnie stłumiony. Gdy ta różnica napięć wynosi około 150mV, całkowicie otwarty jest tłumik odbiorczy, a maksymalnie stłumiony - nadawczy. Przy napięciu około 75mV, tłumiki ustawione są "w połowie drogi". Regulacja



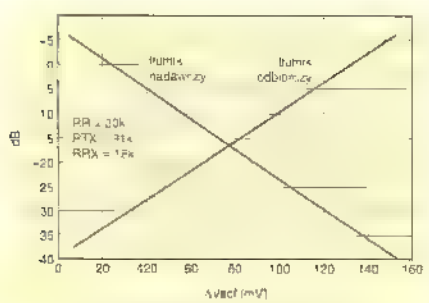
Rys. 4. Podstawowy układ aplikacyjny.

tłumików jest logarytmiczna, a nie liniowa. Pokazuje to **rysunek 5.**

Całkowite otwarcie i całkowite stłumienie są określeniami względnymi. Zakres regulacji obu tłumików nie jest fabrycznie ustalony - zakres ten może być zmieniany według potrzeb za pomocą rezystorów dołączonych do końcówek RTX i RRX (n. 2 i 28). Na wzmocnienie i tłumienie ma także wpływ rezystor dołączony do końcówki RR (n. 1). Ten rezystor powinien mieć wartość 30kΩ, wtedy zakresy regulacji obu tłumików w zależności od wartości rezystorów RTX i RRX są takie, jak pokazano na **rysunku 6**

Tłumiki radzą sobie z sygnałami wejściowymi (na wejściach TXI, RXI) nie większymi niż 250mVsk (707mVpp)

Filtr dolnoprzepustowy włączony między końcówkami RXO i SK nie przepuszcza sygnałów o częstotliwościach wyższych niż 3,4kHz i tym samym dodatkowo zapobiega sprzężeniu akustycznemu na wyższych częstotliwościach



Rys. 5. Współdziałanie tłumików.

Potencjometr regulacji głośności dołączony do wejścia VLC (n. 24) powinien dostarczać napięcia stałego 0,55VB...VB Stąd konieczny jest dodatkowy rezystor 24kΩ do masy (przy potencjometrze o wartości 10kΩ, rezystor ten powinien mieć wartość 12kΩ, itd.).

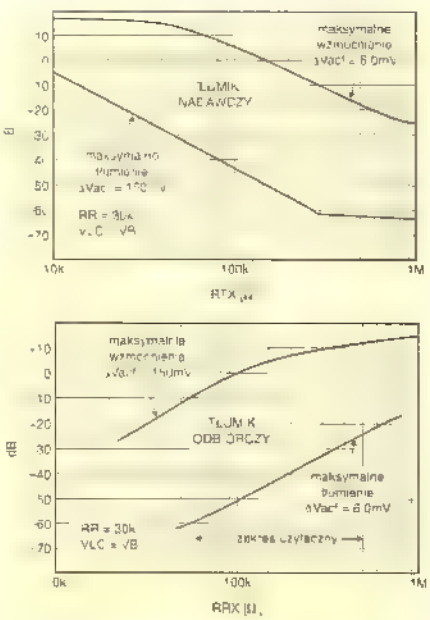
Jak widać z rysunku 6, typowe zakresy regulacji obu tłumików wynoszą około 45dB. W niektórych zastosowaniach taki zakres jest za duży, i dla jego zmniejszenia można włączyć rezystor (kilka...kilkanaście kΩ) między końcówki ACF i VCC (n. 25, 20) Zazwyczaj trzeba wtedy też zmienić wartość RRX oraz rezystora na wejściu TLI.

Dwa detektory poziomu mają wejścia oznaczone TLI RLI (n. 5, 7). Detektory te mają logarytmiczną charakterystykę przenoszenia dzięki zastosowaniu diod w pętli sprzężenia zwrotnego Zewnętrzne rezystory dołączone do wejść TLI RLI ustalają czułość tych detektorów i mają pewien wpływ na czasy przełączania nadawanie/odbiór. Mówiąc najprościej, rezystory te ustalają, jak głośny musi być dźwięk w mikrofonie, żeby dźwięk w głośniku został stłumiony.

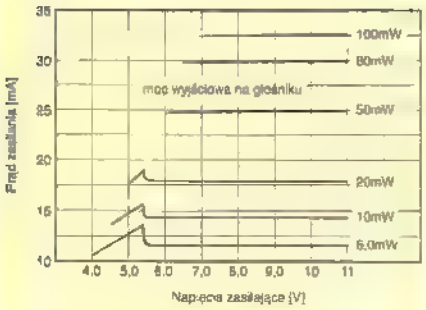
Elementy dołączone do wyjść TLO i RLO ustalają czas ataku (pojemność) i czas opadania (rezystancja) sygnału sterującego. Układ porównujący reaguje na napięcia na końcówkach TLO i RLO

Jak wspomniano, w spoczynku oba tłumiki są "do połowy" stłumione W niektórych zastosowaniach korzystnie jest uprzywilejować jeden z torów, by w spoczynku był on bardziej otwarty Można to zrobić dołączając rezystor między jedno z wejść TLI, RLI, a masę Wartość takiego rezystora powinna wynosić 500kΩ..10MΩ, zależnie od stopnia uprzywilejowania danego toru

Wzmacniacz głośnika ma wzmocnienie 34dB (50x) i rezystancję wejściową (wejście SKI) około 22kΩ. Wyjście SKO



Rys. 6. Chakterystyk tłumików



Rys. 7. Prąd zasilania w funkcji mocy wyjściowej m cz

Podstawowe parametry układu MC34018

Zalecany zakres nap.ęć zasilan a (V+):	6...11V
Minimalne napięcie zasilające:	4V
Pobór prądu w spoczynku:	max 9mA
Maksymalny pobór prądu	do 35mA
Nap ęcie wewnętrznego stab l zatora	4,9 5,9V
Nap ęc e we,ść a reg.,acy,nego VLC	0,55VB. .VB
Maksymalny sygnał odb erany ,n 27)	250mVsk
Zakres sygnałów m krofonowych	0 5mVsk
Rezystanc a wejściowa obu tłumików (TX , RXI)	5kΩ
Zn eksztalcenia nel n owe	
RXI-SKO	typ 1,5%
MC.-TXO.	typ 2%

może dostarczyć prądu uzytecznego do 100mA i ,est zabezpieczone przed zwarciem Jezeli wzmacn acz ,est przesterowany, wiącza się ogranicznik i redukuje wzmocnienie (a także rezystancję we,ściową wzmacniacza do wartości nawet 2kΩ). Kondensator na końcówce AGC (n. 17) określa parametry dynamiczne ogranicznika. Dołączenie rezystora (10...100kΩ) między końcówkę AGC a masę powoduje wyciszenie wzmacniacza mocy bez wyłączania pozostałych układów

Producent układu zaleca zastosowanie głośnika o rezystancji 25Ω

Rysunek 7 pokazuje zależność potrzebnego prądu zasilania w funkcji napięc a i mocy doprowadzonej do głośnika o rezystanc 25Ω.

Ponieważ n.e każdy dysponu,e tak m głośnikiem, często stosowane będą głośniki o inne, oporności. Jest to możliwe, ale należy liczyć się wtedy ze zmniejszeniem mocy. Na pewno nie należy stosować głośników 4-omowych i w miarę możliwości unikać 8-omowych. Głośniki o oporności 16...100Ω powinny dać dobre efekty. Bardzo dużo zależy od ,akości głośnika, dlatego warto stosować głośniki o możliwie duzych wymiarach, bowiem ich sprawność ,est nieporównanie lepsza niz malutkich, tanich głośniczków z Dalek ego Wschodu Sensownym rozwiązaniem jest szeregowe połączenie dwóch lub trzech głośników 8-omowych.

Wzmacniacz mikrofonowy ma wzmocn enie równe 34dB (50x) i oporność wejściową równą 10kΩ. Maksymalny sygnał wyjściowy tego wzmacniacza wynos 3Vpp, ale z tak duzym sygnałem nie poradz sobie tłumik nadawczy. Jeśli współpracujący mikrofon elektretowy dawałby za duży sygnał, należy zmn ejszyć sygnał mikrofonowy przez zmn ejszenie wartości współpracującego z nim rezystora (na rys. 4 2kΩ)

Detektor szumu tła odróżnia sygnał mowy od szumu tła. Kondensator dołączony do końcówki CP1 (n. 11) zapamiętuje średnie napięcie odpowiadające szumom tła. Napięcie na końcówce XDC ,est równe zeru i detektor nie ma wpływu na sterownik tłumika. Jeśli w mikrofonie pojawi się sygnał mowy, to na końcówce XDC pojawi s.ę nap ęcie około 4V zostanie w pełni otwarty tłumik nadawczy.

Rezystor na wejśc u XDI ustala czułość detektora szumu tła.

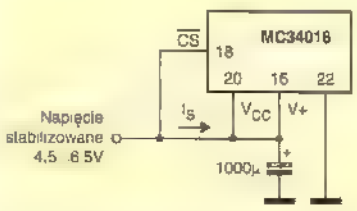
Warto zauważyć, ze wartości rezystorów na wejściach TLI, RL i XD nie są krytyczne, ponieważ współpracujące wzmacniacze mają logarytmiczną charakterystykę przejściową.

Do nóżki 16 doprowadzone jest nap ęcie zasilające. Wbudowany stabilizator zasila wszystkie wewnętrzne układy napięc em około 5 4V. Z tej końcówki można pobierać prąd do 3mA dla innych, dodatkowych układów telefonu. Na końcówce VB (n. 21) występuje nap ęcie odnies enia równe 2,9±0,4V Kostka może jednak poprawn e pracować już przy napięciu zasilania na nóżce V+ równym 4V Kondensatory dołączone do nóżek 16, 20 i 21 zapobiegają wzbudzeniu muszą być umieszczone moz liwie blisko układu scalonego (nie dalej niz 2...4cm) Odpowiednio szeroka musi być też ścieżka masy (min. 1mm)

Kostka może być zasilana z lin i telefonicznej, można tez zastosować bater e lub zasilacz

Wejście zezwalające CS\ służy do wyłączania układu. Pozostawione w powietrzu lub zwarte do masy umożliwia pracę kostki. Gdy napięcie na nim jest większe niz 1,6V, kostka jest wyłączona i pob era mniej n z 1mA prądu.

Przy zas laniu wprost z linii te efonicznej z zasady wykorzystuje s ę wewnętrzny stabilizator. Przy zasilaniu nap ęciem stabil zowanym z zas lacza (4,5...6,5V), wewnętrzny stabilizator można wyłączyć, stosując połączenie zasilania według **rysunku 8.**



Rys 8. Połączenia obwodów zasilania przy wykorzystaniu zewnętrznego zasilacza.

Wartości elementów podane na schematach dają dobre rezultaty w typowym, "telefonicznym" zastosowaniu. W nnych aplikacjach może jedynie zajść potrzeba zmiany wartości rezystorów dołączonych do końcówek RTX, RRX, TL , RLI. Można tego dokonać metodą prób po przetestowaniu wersji standardowej. W ogromne, większości zastosowań nie ma potrzeby wprowadzania zm an wartości elementów

W niniejszym opracowaniu zawarte są wszystkie informacje n ezbędne do praktycznego wykorzystania układu MC34018

Osoby zainteresowane szczegółowym opisem kostki powinny sięgnąć do oryginalnej karty katalogowej.

Wskazówki aplikacyjne

Opisywana kostka może posłużyć do budowy telefonu głośnomówiącego. W oryginalnym katalogu zamieszczono komp etny schemat takiego aparatu z wykorzystaniem kostek Motoroli MC34018, 34014 i 34017.

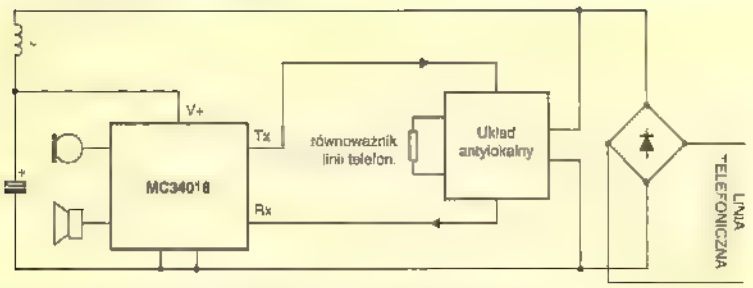
Sens samodz elne, budowy takiego aparatu jest jednak wątpliwy w czasach, gdy można niedrogo kupić taki sprzęt produkcji fabrycznej

Ale opisana kostka niewątpliwie znajdzie szereg mniej typowych zastosowań. Może ktoś zechce zbudować przystawkę głośnomówiącą, która nie miała by tarczy wybierczej, ani mikrote efonu, a podłączona równolegle do zwykłego aparatu, służyłaby tylko do odb eran a rozmów

Przed rokiem w Poczcie zamieszczono prośbę Czytelnika o uklad telefonu dla słabosłyszących - jest to idealny sposób na wykonanie takiego sprzętu

Kostka doskonale nadaje się do budowy wysokiej klasy domofonu.

Znajdzie zastosowanie w systemach konferencyjnych oraz w układz e rozmównym kasjerka-klient.



Rys. 9. Współpraca kostki MC34018 z linią telefoniczną.

Wykorzystanie układu do zastosowań telefonicznych wymaga rozwiązania dwóch problemów:
- zasilania
- układu antylokalnego

Linia telefoniczna może dostarczyć prądu zasilającego rzędu kilkudziesięciu miliamperów. Ale dla oddzielenia przebiegów zmiennych trzeba zastosować prawdziwą lub sztuczną indukcyjność, jak pokazano to na **rysunku 9.** Nie może to być mała cewczyna na rdzeniu ferrytowym, bowiem musi mieć ona znaczną indukcyjność (ponad 500mH) i pracować przy prądach stałych rzędu 40mA. Dlatego zazwyczaj zamiast prawdziwej cewki stosuje się sztuczną indukcyjność w prostym układzie zbudowanym z dwóch tranzystorów.

Do współpracy z linią telefoniczną wymagany jest także skuteczny układ antylokalny. Można tu wykorzystać wnętrzności starego krajowego aparatu telefonicznego typu Aster, Tulipan, czy Bratek. Wiadomości na temat układu antylokalnego można znaleźć w EP 8/93 i EdW 3/96.

Dużo łatwiejsze jest zbudowanie układu zasilanego z baterii czy zasilacza. Tam nie trzeba żadnych układów antylokalnych, ewentualnie potrzebny jest tylko wzmacniacz mikrofonowy i wzmacniacz głośnikowy umieszczone po stronie drugiego abonenta.

Pięćdziesiąt egzemplarzy układu MC34018 otrzymaliśmy dla potrzeb Klubu Konstruktorów EdW dzięki uprzejmości firmy Motorola Polska Sp. z o. o. i jej przedstawiciela p. Macieja Pińskiego.

Kostki te zostaną nieodpłatnie przekazane Czytelnikom, którzy nadeślą do naszej redakcji sensowne propozycje ich wykorzystania.

Firma Motorola produkuje także kilka innych kostek do telefonów głośnomówiących, np. MC34118, MC33218, MC33219. W ofercie firmy można też znaleźć kostki do aparatów telefonicznych i wielu innych układów telekomunikacyjnych. Bliższe informacje można znaleźć w katalogach firmowych. Szczegółowych informacji technicznych i handlowych o wyrobach koncernu Motorola udziela biuro Motorola Polska Sp. z o. o. Warszawa ul. Domaniewska 41 tel. (0-22) 606 04 50.

(red)

Cd. ze str. 5

(...) Radiotechniką interesuję się od czternastego roku życia, od 1945 roku, gdy wojska sowieckie wkroczyły na tereny Wielkopolski. Mieszkałem wtedy w powiecie nowotomyskim. W tę dziedzinę wprowadził mnie przyjaciel powracający z Berlina, gdzie się urodził. Jego rodzice byli Polakami, a ich mieszkanie zostało doszczętnie zbombardowane.
W owym czasie były to dla nas, czternastoletnich chłopców, szczęśliwe chwile, kiedy mogliśmy zmontować pierwszy odbiornik kryształkowy, a radioodbiorników wówczas nie było. Ale to dawna historia.
Potem były nauka, wojsko (Szkoła Łączności w Braniewie, praca na radiostacjach w Czarnym Dunajcu), praca zawodowa, a obecnie jestem na emeryturze.
To wszystko pozostało moim hobby. Nieraz chciałoby się zrobić coś według opisu, jednak często brakuje tego najważniejszego - jakiegoś układu scalonego. Trzeba jeździć do Zielonej Góry, a i tam nie zawsze można kupić to, czego potrzeba. (...)

Eugeniusz Śmiglewski
Nowa Sól

Na wstępie mego krótkiego listu pragnę Wam podziękować za tak dobre pismo, którego jestem zagorzałym czytelnikiem. Ale i Wy macie już chyba dość czytelników, bo też piszecie, co się Wam podoba, choćby cyki Easy Trax. Przecież to było dość obszernie publikowane w EP. Nie wiem, czy jest aż tylu czytelników tego artykułu, a przecież można by było w to miejsce dać jakieś aplikacje układów scalonych ze starszych lat. Dlaczego jest tak mało o podzespołach starszych lat, przecież tego jest jeszcze mnóstwo na naszym rynku. Ale mniejsza o to.
Najbardziej zeźliło mnie cyki artykułów pt "Listy od Piotra". Wszystko było w porządku o rezystorach, kondensatorach, ale kurde, dlaczego prawie nic o cewkach, dławikach? Dlaczego nie było, jak się czyta kod paskowy lub literowy? Przecież tego nie można nigdzie znaleźć, a są to elementy niezbędne w wideo i innym sprzęcie elektronicznym. Sam posiadam dużo dławików i cewek, a nie wiem, jak to odczytać, na przykład 102, w jakich wartościach to się wyraża, jak z kodem paskowym. Bardzo bym prosił o informacje w nurtującej mnie sprawie. Na pewno wielu czytelników ma taki sam problem.
Kochani, dajcie jakiś schemat tunera FM. Przecież jak pamiętam, w żadnym z naszych czasopism nie był publikowany, no chyba że AV 2/87. Poza tym martwa cisza, tylko komputery itp. bzdety. Publikujcie więcej gadgetów.
A poza tym to jesteście bardzo dobrym pismem, jak na razie, więc życzę Wam Wesołych Świąt i Pomyślnego Nowego Roku. Tak trzymać.

co tu, kurde, powiedzieć o takim liście? **Jan Lasia** z Kędzierzyna (o ile dobrze odcyfrowaliśmy nazwisko) otrzymuje od Redaktora Naczelnego symboliczny upominek.

Małe dławiki są oznaczane kodem barwnym analogicznie jak rezystory. Można spotkać trzy albo cztery paski (lub kropki) - brak czwartego paska wskazuje na tolerancję 20%. Tak oznaczona indukcyjność wyrażana jest w mikrohenrach. Przykładowo czerwony-czerwony-brązowy (2-2-1) daje 220μH. Żółty-fioletowy-czarny-srebrny oznacza 4-7-0-10%, czyli 47μH 10%. Analogicznie jest z oznaczeniami cyfrowymi - mamy tu: dwie pierwsze cyfry znaczące, a trzecia cyfra to ilość zer, wartość indukcyjności podawana jest w mikrohenrach. Stąd 102 to 1000 μH, czyli 1mH, a 680 to 68μH. Szczegóły na temat kodów można znaleźć w EdW 2/96 na str. 56, 57.
Sprawa tunera jest trudniejsza. Dobre, głowicy FM nie uda się zestroić bez specjalistycznych przyrządów. Szkoda marzyć. Nawet użycie gotowej głowicy nie do końca rozwiązuje problem, bo pozostaje kwestia wyboru stacji. Obecnie robi się to przy pomocy syntezerów z pętlą PLL. Kostek do syntezy jest wprawdzie mnóstwo, ale sterowanie odbywa się cyfrowo, zazwyczaj przez tak zwaną szynę I2C. A więc potrzebny jest mikroprocesor, oprogramowanie itp. Projekt komplikuje się znacznie i nie ma szans wykonać go tanim kosztem. Kit do składania kosztowałby znacznie więcej niż produkowany masowo japoński tuner średniej klasy.
Poprosiliśmy natomiast naszego specjalistę w tej dziedzinie, Andrzeja Janeczka o zaprezentowanie prostego, jednoukładowego radia FM. Ale sprawa nie jest taka prosta, jak wygląda to na pierwszy rzut oka, choćby ze względu na niezbyt szeroki wybór odpowiednich układów scalonych.

Motorola

Jest na świecie kilka, może kilkanaście firm i koncernów elektronicznych, o których każdy elektronik powinien coś wiedzieć. Nie jest to tylko martwa historia - z dziejów tych firm można się wiele nauczyć. Dlatego inaugurujemy rubrykę Parada Gigantów poświęconą prezentacji firm, których zasługi dla rozwoju elektroniki są tak wielkie, że warto je bliżej poznać. Jedną z takich firm jest Motorola

MOTOROLA

MOTOROLA

W większość znanych firm elektronicznych ma krótką, czasem tylko kilkunasto etnią historię. Inaczej jest z Motorolą.

W roku 1928, gdy wynalazcy układów scalonych i innych elektronicznych cudów XX wieku bawili się jeszcze w piaskownicy albo nie było ich jeszcze na świecie, dwaj Amerykanie, bracia Paul V. Galvin i Joseph E. Galvin kupili w Chicago zbankrutowaną małą firmę zajmującą się produkcją eliminatorów baterii, czyli swego rodzaju zasilaczy. Radia zasilane z akumulatorów i baterii stawały się niewygodnym przeżytkiem, a wspomniany eliminator, umożliwiający zasilanie z sieci energetycznej, przedłużał ich żywot.

Firma Galvin Manufacturing Corporation wystartowała z majątkiem 565 dolarów w gotówce i 750 dolarów w sprzęcie. W pierwszym tygodniu działalności zatrudniała 5 osób, a łączna suma tygodniowych wypłat wyniosła 63 dolary.

W roku 1930 wypuszczono po przystępnej cenie pierwszy praktyczny samochodowy odbiornik radiowy. Właśnie tu ma swe źródło nazwa Motorola. W tej nowo wymyślonej nazwie Paul Galvin chciał połączyć określenia ruchu (ang. motion), radia oraz wyrazić ideę dźwięku w ruchu.

W kolejnych latach oferta firmy wzbogacała się o odbiorniki do nasłuchu komunikatów policyjnych (1936) i stacjonarne domowe odbiorniki radiowe (1940). Wzbogacano funkcje produkowanych odbiorników.

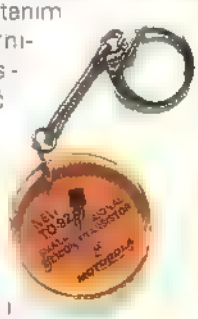
W 1940 r. liczba zatrudnionych wynosiła 985, a obroty blisko 10 milionów dolarów.

W latach 40. zaczęto produkować pierwsze przenośne radiotelefony. Znalazły one zastosowanie najpierw w wojsku (trwała przecież II wojna światowa), potem w policji i innych służbach. Najpierw były to radiotelefony AM, potem FM.

Koniecznie trzeba wspomnieć o walkie-talkie, także wynalazku Motorola. Masowa produkcja tego przenośnego radiotelefonu była jednym z głównych czynników rozwoju firmy w tamtych latach. Twórcą pierwszego walkie-talkie był inżynier Henryk Magurski, Polak, absolwent Politechniki Warszawskiej, który pracował w Motoroli od 1940 r. przez 30 lat. Miał on na swym koncie także wiele innych nowatorskich opracowań, a z czasem awansował na stanowisko dyrektora d/s technicznych.

Do roku 1947 nazwa handlowa Motorola stała się tak znana, że zmieniono nazwę firmy na Motorola Inc.

W roku 1948 Motorola weszła na rynek telewizyjny tanim odbiornikiem TV, zwanym Golden View. Cena wynosiła tylko 179 dolarów (co pokazuje wartość dolara w tamtych latach).



W roku 1949, działający w Motoroli od dziewięciu lat konstruktor i wynalazca Daniel E. Noble, zakłada ośrodek badawczo-rozwojowy w mieście Phoenix w stanie Arizona. Ośrodek ten zajmujący się wynalezionymi niedawno tranzystorami, pozwoli Motoroli stać się z czasem jedną z wiodących firm produkujących półprzewodniki.

Póki co, do roku 1950 zatrudnienie rośnie do 9325, a obroty do 177 milionów dolarów.

Lata pięćdziesiąte to okres wprowadzania półprzewodników - od roku 52 produkowane są 3 amperowe tranzystory mocy (oczywiście germanowe). Pierwszy całkowicie tranzystorowy samochodowy odbiornik radiowy ukazuje się w 1959. Wtedy też na rynek wprowadzany jest kieszonkowy odbiornik na baterie.

W 1956 ukazuje się pager - urządzenie do radiowego przekazywania wiadomości wybranym użytkownikom. W tym też roku kierownictwo Motoroli przechodzi w ręce młodszego pokolenia - prezydentem Motoroli staje się Robert W. Galvin.

Lata sześćdziesiąte znamienne są wprowadzeniem masowej produkcji elementów półprzewodnikowych w procesie epitaksjalnym. Tańsze elementy są stosowane w sprzęcie powszechnego użytku. Pojawiają się tanie półprzewodniki w plastikowych obudowach. Stopniowo wypierają one lampy elektronowe.

W tym czasie Motorola oprócz produkcji odbiorników radiowych odgrywa wiodącą rolę w dziedzinie radiokomunikacji ruchomej. Jest też obecna na rynku odbiorników telewizyjnych, wspólnie z Fordem i RCA próbuje wprowadzić do handlu 8-ścieżkowy odtwarzacz samochodowy.

Lata sześćdziesiąte są jednak znamienne także z innego powodu. W czasie wojny produkcja przemysłowa USA nastawiona była na potrzeby armii. Po wojnie Motorola powróciła do produkcji urządzeń powszechnego użytku, ale jednocześnie realizowała rozmaite zamówienia rządowe. W rezultacie sprzęt Motoroli poleciał w kosmos. Sondy Mariner II i Mariner IV, oraz statki Gemini wyposażone są w nadajniki tej firmy. Również słowa Neila Armstronga z powierzchni księżyca transmitowane są przez nadajniki Motoroli. Pamiętny "samochód księżycowy" Rover wyposażony jest w radio Motoroli, radio o 100 razy większej czułości niż standardowe odbiornik samochodowe. Kosmiczne nadajniki Motoroli pojawiają się w kosmosie wielokrotnie w następnych latach. Przekazują one fotografie i dane z sond wysłanych w kierunku Marsa (1976), Saturna (1980). Misje Galileo, Magellan również korzystają ze sprzętu nadawczo-odbiorczego Motoroli. Także słynny Hubble obecnie przekazuje na Ziemię swe dane za pośrednictwem nadajników tej firmy. Niedawno opracowany globalny system telefonii satelitarnej IRIDIUM, który ma zawierać 66 satelitów i objąć zasięgiem całą kulę ziemską, również bazuje na sprzęcie Motoroli.

W latach 60 firma nadal się rozrasta i w roku 1970 zatrudnia 36 tysięcy osób.

W roku 1974 Motorola wypuszcza swój pierwszy mikroprocesor oznaczony 6800. Zawiera on 4000 tranzystorów, jest zasilany pojedynczym napięciem 5V (co odróżnia go od poprzedników zasilanych kilkoma napięciami).

W tym też roku firmie Matsushita Electric Industrial Company Inc. sprzedany zostaje oddział produkujący odbiorniki telewizyjne. Motorola nie tylko sprzedaje - nabywa i wchłania kilka małych firm, a ponadto cały czas się rozbudowuje. Z małego, rodzinnego przedsiębiorstwa, firma stopniowo staje się potentatem w branży elektronicznej. Przyjmuje się nowych pracowników, zmienia się skład dyrekcji i zarządu. Zmienia się także znak graficzny Motoroli.

Wraz ze zmianami w kierownictwie zmienia się także profil produkcji. Już od lat sześćdziesiątych Motorola zmniejsza zainteresowanie produkcją typowego sprzętu powszechnego użytku. Pozostaje jednak przy samochodach - tyle, że zamiast radiodbiorników dostarcza wszelką inną elektronikę samochodową. Obejmuje ona moduły sterowania silnikiem, systemy bezpiecznego hamowania, zapłonu, oświetlenia, sterowania, a także systemy nawigacyjne (np. przedstawiony w poprzednim numerze EdW odbiornik GPS Oncore).

W centrum uwagi koncernu cały czas pozostają wszelkie systemy radiotelefoniczne. Zaczęło się od lampowych radiotelefonów Handy-Talkie i Walkie-Talkie (czyt. „hendy-toki i łoki-toki). Potem pojawiły się sieci radiotelefoniczne - najpierw analogowe, potem cyfrowe. Z czasem uniezależniono od drutów aparat telefoniczny - pojawiły się telefony bezprzewodowe, całe systemy telefonii bezprzewodowej. Koncern konsekwentnie opracowuje i wprowadza kolejne systemy telefonii bezprzewodowej, które z czasem doprowadziły do dzisiejszych sieci telefonów komórkowych i satelitarnych.

Coraz większy udział w obrotach mają mikroprocesory i inne układy do komputerów. W roku 1979 firma wypuszcza swój pierwszy mikroprocesor 16-bitowy o oznaczeniu 68000, w 1984 - procesor 32-bitowy MC68020, w 1987 - MC68030. W 1988 pojawiają się tak zwane procesory RISC z rodziny 88000, w 1990 - procesor 32-bitowy trzeciej generacji MC68040. Następnie w 1993, wspólnie z IBM oraz Apple Computer, Motorola opracowuje procesor z rodziny PowerPC. Rodzina ta nadal się rozwija.

Firma nie rezygnuje z produkcji szerokiego asortymentu elementów półprzewodnikowych. Każdy konstruktor elektronik znajdzie tu dla siebie mnóstwo interesujących wyrobów, począwszy od popularnych diod prostowniczych, przez liczne tranzystory, tyrystory, triaki, układy analogowe, telekomunikacyjne, całe rodziny układów cyfrowych, sprzęgających, a skończywszy na układach komputerowych.

W ofercie Motoroli można znaleźć wiele tranzystorów i modułów wysokiej i bardzo wysokiej częstotliwości - nie ma się czemu dziwić, jeśli główną dziedziną produkcji koncernu są radiotelefony i telefony komórkowe, pracujące na częstotliwościach od setek megaherców do kilku gigaherców.

Całego asortymentu produkcyjnego Motoroli nie sposób nawet wymienić.

Nie można się dziwić. Koncern cały czas się rozwijał. W roku 1980 zatrudniał już 71500 osób, a w 1990 - 105000. Obecnie liczba zatrudnionych przekracza 140000. Roczne obroty koncernu sięgają 30 miliardów dolarów. Duży udział (ponad 30%) mają w tym telefony komórkowe, niewiele mniej przynosi sprzedaż półprzewodników, pozostałą część tworzą w większości inne systemy komunikacji radiowej. Tak więc dziś Motorola znana jest głównie z produkcji telefonów komórkowych i radiotelefonów.

Oprócz oddziałów w Stanach Zjednoczonych, koncern ma fabryki produkcyjne, biura badawcze i handlowe w wielu krajach świata. Obecnie niecałe 60% obrotów wypracowane jest przez oddziały znajdujące się w USA.

Niedawno utworzono firmę Motorola Polska Sp. z o. o., która reprezentuje koncern w naszym kraju.

A wszystko zaczęło się siedemdziesiąt lat temu od jakiegoś prostego zasilacza i pięciu osób pracujących w wynajętym pomieszczeniu.

(red)

PS. Motorola od kilku lat "przymierzała się" do zbudowania w Polsce fabryki półprzewodników. I oto mamy wspaniałą wiadomość z ostatniej chwili. Według informacji uzyskanych przez naszą redakcję ze źródeł dobrze poinformowanych, zapadły już decyzje i stosowne uzgodnienia Motoroli z władzami kraju, dotyczące budowy takiej fabryki w Krakowie. Produkcja ma się rozpocząć w 1998 roku. Trzymamy kciuki. Jeśli to się stanie, będzie to oznaczało początek odbudowy przemysłu mikroelektronicznego w Polsce, bo przykład Motoroli zachęci zapewne inne koncerny półprzewodnikowe do inwestowania w naszym kraju.

"Szkoła Konstruktorów" nabrała rozpędu. Otrzymujemy wiele listów. Bardzo cieszą nas szczegółowe rozwiązania nadsyłane przez doświadczonych praktyków - oby ich było jak najwięcej - a z drugiej strony, bardzo zależy nam na ujawnieniu młodych i bardzo młodych talentów, którzy dopiero raczkują w elektronice. Jak wynika z listów, niektórzy z Was nie bardzo wierzą we własne siły i są pełni obaw. Okazuje się, że to właśnie ci nieśmiali uczestnicy nadsyłają wiele oryginalnych i ciekawych pomysłów. Nie obawiajcie się więc popełnienia jakichś błędów, przysyłajcie także rozwiązania częściowe.

Sponsorem nagród dla zwycięzców konkursu "Klucz elektroniczny" jest producent urządzeń i osprzętu alarmowego, firma
EBS Ltd
Warszawa,
ul. Jagiellońska 26

W 7 numerze EdW z ubiegłego roku przedstawiona była prosta centralka alarmowa. Pracą centralki steruje zwykły przełącznik, oznaczony na schemacie KEY (jak na rysunku niżej). W wielu wypadkach zastosowanie ukrytego przełącznika, umieszczonego wewnątrz obszaru chronionego linią zwłoczną, rzeczywiście jest najlepszym rozwiązaniem. Ale nie zawsze. Niekiedy trzeba zastosować wyłącznik szyfrowy lub inny układ klucza umieszczony na zewnątrz chronionej strefy. Osoba znająca kod lub posiadająca klucz wyłączy alarm przed wejściem do chronionej strefy.

Treścią zadania 12 jest **zaprojektowanie układu klucza elektronicznego, sterującego pracą centralki AVT-2109 zastępującego wyłącznik S1 (KEY) lub dowolnego innego klucza szyfrowego o uniwersalnym przeznaczeniu.**

Najpierw należy dokładnie przeanalizować sytuację i określić warunki, jakim musi odpowiadać klucz. Układ nie powinien być zbyt skomplikowany, ale musi być skuteczny. Należy przewidzieć środki zapobiegające sabotażowi, na przykład uszkodzeniu obudowy klucza i przecięciu lub zwarciu przewodów. Dlatego nie sprawdzi się najprostsze rozwiązanie wykorzystujące stacyjkę z kluczykiem w roli przełącznika KEY. Alarm zostałby wyłączony przez przecięcie przewodów. Wspomnianą stacyjkę można wykorzystać, ale należy ją odpowiednio zabezpieczyć, ewentualnie dobudować układ sterujący.

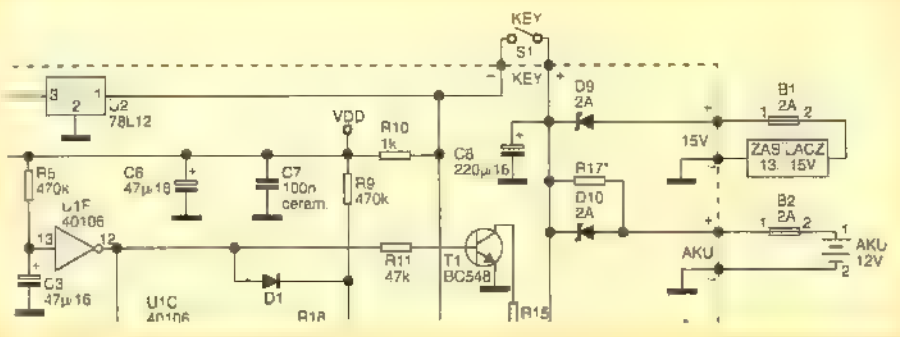
Przy projektowaniu układu należy wziąć pod uwagę koszty (nie powinny być wyższe niż koszt centralki) oraz niezawodność w ciągu kilku lat użytkowania.

Układ elektroniczny klucza może być zasilany napięciem z centralki, ale należy przewidzieć możliwość sabotażu w postaci zwarcia przewodów między centralką a kluczem - taka sytuacja nie może spowodować błędnej pracy centralki. Układ elektroniczny klucza powinien pobierać jak najmniej prądu. Najlepiej, jeśli w stanie spoczynku wcale nie będzie pobierał prądu.

Może to być układ klucza cyfrowego, który będzie otwierany po naciśnięciu właściwej sekwencji cyfr na klawiaturze. Równie dobrze może to być urządzenie wymagające włożenia jakiegoś elementu. Najprostszą możliwością jest dołączanie rezystora lub kondensatora o określonej wartości - układ progowy określałby, czy dołączony element-kluczyk ma odpowiednie parametry. Trudniejszą wersją jest wykorzystanie specjalnego układu scalonego, umieszczonego w obudowie przypominającej baterię do zegarka. Po dołączeniu do odpowiedniego czytnika, układ taki wysyła w postaci cyfrowej swój kod. Układy takie produkowane m.in. przez firmę Dallas, są obecnie szeroko stosowane w samochodowych urządzeniach alarmowych i immobilizerach.

Fragment schematu centralki AVT-2109 pokazano na rysunku poniżej.

Należy zauważyć, że przełącznik KEY umieszczony jest w obwodzie dodatniej szyny zasilającej. Dlatego zamiast niego można zastosować tranzystor MOSFET z kanałem P, tranzystor PNP lub przekaźnik (zwykły lub le-



Autor lub autorzy najlepszych rozwiązań zostaną uhonorowani wybranymi przez siebie zestawami AVT o łącznej wartości 150 zł. Autorzy opublikowanych propozycji zadań będą mogli wybrać zestaw(y) AVT o wartości 30 zł. Nie trzeba od razu określać, jakie zestawy czy podzespoły chce się otrzymać w nagrodę - laureaci otrzymują pocztą stosowną ankietę z firmy AVT.

Rozwiązanie zadania powinno zawierać schemat elektryczny i dokładny opis działania; model i schematy montażowe nie są wymagane. Na rozwiązania czekamy do końca miesiąca podanego na okładce EdW (zadanie 12 - do 10 marca 1996).

Ponieważ w naszym konkursie biorą udział uczestnicy zarówno bardzo młodzi, jak i zdecydowanie starsi, bardzo prosimy, podawajcie w listach swój wiek. Jeśli macie telefon, podajcie jego numer.

Jeżeli oprócz rozwiązania zadania ze Szkoły przysyłacie listy do redakcji lub odkryte błędy do erraty, to powinny być one umieszczone na oddzielnych kartkach.

pie, bistabilny). Nie powinno się natomiast stosować tranzystorów NPN czy MOSFET N.

Choć w zasadzie klucz ma być stosowany do sterowania pracą centralki alarmowej, czekam też rozwiązania ogólniejsze, bardziej uniwersalne. Chętnie zobaczyłbym projekt klucza szyfrowego, otwieranego kilkucyfrowym hasłem, przeznaczonego do różnych zastosowań. Układ takiego klucza mógłby współpracować z odbiornikiem-dekoderem kodu DTMF, kodu RC-5 czy układami UM3758 lub MC145026 . 028

Praktyczne zapotrzebowanie na taki klucz jest bardzo duże. Przykładowo odbiornik DTMF opisany w EdW 11 i 12/96 mógłby być wzbogacony w układ zezwalający na sterowanie urządzeniami dopiero po podaniu właściwego hasła. Niedawno odebrałem w redakcji telefon z prośbą o przedstawienie układu selektywnego wywoływania do CB z wykorzystaniem kodu DTMF. Potrzebne byłoby to w dyspozytorni autobusowej do selektywnego wywoływania poszczególnych kierowców przez radio. Co prawda układy takie są produkowane fabrycznie, ale niewątpliwie warto zrealizować takie urządzenie własnymi siłami. Czekam więc na projekty selektywnego wywołania za pomocą kodu DTMF. W roli nadajnika, oprócz aparatów telefonicznych, można wykorzystać gotowe dialery DTMF, produkowane w postaci niewielkich pudełeczek, czy kart z klawiaturą, zawierające baterię i głośniczek piezo. Można wykorzystać sam układ scalony nadajnika DTMF, jaki znajduje się w każdym aparacie telefonicznym.

Kolejną możliwością zastosowania klucza jest wybiórcze dekodowanie rozkazów przesyłanych jednocześnie do wielu urządzeń. Na przykład w domowym systemie sterowania, wykorzystującym sieć energetyczną, poszczególne urządzenia powinny reagować tylko na rozkazy przeznaczone dla nich. Tu również należałoby podać dwu- lub trzycyfrowe hasło-adres i dopiero potem rozkaz dla tego zaadresowanego urządzenia.

W takim systemie należy zastosować jakiś sygnał, informujący o zakończeniu nadawania rozkazu dla danego urządzenia.

Ponieważ pomysł zadania tej treści nadesłało wielu Czytelników, tym razem nie będą przyznane nagrody za projekt zadania.

Natomiast pula nagród za rozwiązanie zawiera sygnalizatory alarmowe, ufundowane przez firmę EBS Ltd z Warszawy, ul. Jagiellońska 26, która jest producentem i hurtowym dystrybutorem systemów i akcesoriów alarmowych. O tej firmie dowiecie się więcej z jednego z następnych numerów EdW.

Rozwiązanie zadania 9

Tematem zadania zamieszczonego w numerze 11/96 było opracowanie układu elektronicznego, który zmniejszałby szansę na wizytę złodziei, ewentualnie powiadamiałby właściciela, bądź sąsiadów o włamaniu.

Zadanie uważam za trudne, więc tym bardziej się ucieszyłem, otrzymawszy wiele ciekawych rozwiązań.

Analizę rozwiązań zacznę od różnorodnych symulatorów obecności domowników.

Wykorzystanie komputera

Kilku kolegów proponuje zaprzęgnąć do pracy komputer. Dwaj słusznie zalecają wykorzystanie staruszka Commodore.

Adam Sejdak z Gdańska zainspirowany pomysłem przedstawionym w Forum Czytelników w EdW 5/96 proponuje zmodyfikować przedstawiony tam program sterowania węża świetlnego do potrzeb układu symulatora obecności.

Tomasz Zuziak z miejscowości Radziechowy poszedł tym samym tropem. Propozycja zawiera między innymi listing programu dla Commodore. Tomek proponuje inną sekwencję załączania urządzeń na każdy dzień tygodnia - pomysł dobry i nietrudny do zrealizowania nawet w Commodore. Autor sygnalizuje też możliwość wykorzystania portu jako wejścia. Wtedy po otrzymaniu sygnału z czujnika, na przykład podczerwieni pasywnej, komputer włączy reflektor, odtworzy szczekanie psa, itp.

Rzeczywiście, komputer potrafi w prosty sposób zrealizować wiele ciekawych funkcji. Pole do popisu jest tu niewątpliwie bardzo szerokie, a jedyną istotną wadą jest mimo wszystko znaczny koszt oraz brak zabezpieczenia przed zanikiem napięcia sieci energetycznej.

Wykorzystanie EPROMów i mikroprocesorów

Ta grupa rozwiązań jest bardzo interesująca, bowiem stosunkowo niewielkim kosztem można zbudować system sterowania o szerokich możliwościach.

Przykładowo **Adam Pisarek** ze Świerkan opisał system składający się z modułów: generatora 1/64Hz, układu licznika do 1350, pamięci, programatora i układu wykonawczego. Adam proponuje wykorzystać 1350 komórek pamięci, co przy zmianie stanu licznika co 64 sekundy, daje dokładnie 24 godziny. Pamięć mogłaby być typu EPROM lub RAM. Obie mają zresztą swoje wady w tym zastosowaniu. Adam słusznie zwraca uwagę na ogromnie żmudny proces programowania wszystkich komórek po kolei - jest to wręcz nierealne bez użycia komputera. Właśnie konieczność ręcznego programowania tak wielu komórek niemal dyskwalifikuje podobne rozwiązania, choć idea jest dobra. Dlatego też nie zamieszczam schematów ideowych.

Jedynym sensownym wyjściem byłoby użycie dużej pamięci EPROM, do której wpisane byłyby przy pomocy programu komputerowego, sekwencje sterowania urządzeniami na wiele dni. Sekwencja na dany dzień wybierana byłaby z pamięci kolejno lub w sposób pseudolosowy.

Rozwiązanie zaproponowane przez Adama jest jak najbardziej poprawne, jednak układ należałoby znacznie uprościć. Przede wszystkim nie jest konieczne programowanie w ciągu 24 godzin, a tylko przez kilka godzin po zapadnięciu zmroku. Czujnik fotoelektryczny włączałby urządzenie w czasie, gdy na dworze zaczyna się ściemniać. Włączałoby to symulator także przy silnym zachmurzeniu, co może być nawet zaletą. W takiej wersji zegar nie musiałby być dokładny - wystarczy "precyzja" rzędu kilku procent, co umożliwi wykorzystanie obwodu RC zamiast kwarcu. Ponadto nie trzeba stosować licznika liczącego do 1350, można wykorzystać najprostszy licznik binarny. Przy częstotliwości generatora taktującego około 1/60Hz (okres - 1 minuta), 512 (2^9) komórek pamięci wystarczy na ponad 8,5 godziny.

Adam proponuje też inne rozwiązania - wykorzystanie komputera C-64 lub Atari. Nie zapomniał o ryzyku awarii sieci energetycznej, - wtedy układ sterujący, aby "nie zgubił czasu" musiałby być zasilany z rezerwowej baterii, z tej samej baterii zasilana byłaby "Wieczna świeczka" - układ opisany w EdW i dostępny jako kit AVT-2091.

Ciekawym pomysłem na uniknięcie plątaniny kabli sterujących jest, zdaniem Autora, wykorzystanie tanich zegarków elektronicznych z alarmem - prostych układów czasowych. Kilka takich zegarków umieszczonych byłoby w pomieszczeniach. Każdy zegarek włączałby swoim sygnałem alarmowym jedno urządzenie. Układ czasowy (przerzutnik monostabilny) wyłączałby je po upływie określonego czasu.

Ciekawy pomysł podał **Tomasz Frydek** z Opola. Układ elektroniczny zawiera przełącznik fotoelektryczny, generator taktujący, licznik CMOS 4040 oraz pamięć RAM6116. Sam układ elektroniczny nie wyróżnia się niczym szczególnym, jego działanie jest podobne do programatora do modeli i zabawek, opisanego w EdW. Bardzo interesujący jest natomiast sposób sterowania urządzeniami wykonawczymi - bliższy opis w dalszej części artykułu.

Bardzo rozbudowany układ symulatora obecności nadesłał **Jarosław Baran** z miejscowości Rów. Układ zawiera w sumie około trzydziestu układów scalonych. Schemat jest złożeniem kilku układów pochodzących z Elektroniki Praktycznej. Choć tak rozbudowany system raczej nie znajdzie realizatora, należy pochwalić Autora za trud włożony w narysowanie schematu (schemat ledwo mieści się na arkuszu A3). Warto wspomnieć, jakie funkcje ma spełniać układ Jarosława.

Pracą całości steruje system mikroprocesorowy oparty na Z80. Do pamięci RAM typu 6116 można wpisać rozkazy włączenia i wyłączenia poszczególnych odbiorników. Tu Autor słusznie proponuje zamiast programowania rastrowego, komórka po komórce, programowanie polegające na wpisaniu godziny i minuty oraz numeru urządzenia. Do przesyłania informacji między mikroprocesorowym sterownikiem a rozmieszczonymi w różnych pomieszczeniach triakami wykonawczymi, planuje wykorzystać kostki UM3750. Idea w zasadzie słuszna, ale Jarosław popełnił tu karygodny błąd! Do przesyłania informacji między kostkami UM3750 proponuje mianowicie galwaniczne połączenie z wykorzystaniem przewodów sieci energetycznej - zerowego i uziemiającego. Przestrzegamy każdego przed takimi próbami!

Owszem, przesyła się informacje cyfrowe przez sieć energetyczną, ale należy tu zastosować modulację jakiejś częstotliwości nośnej, a przede wszystkim wprowadzić skuteczne oddzielenie galwaniczne. Sieć to zawsze sieć, a życie mamy jedno! Poza tym, najczęściej nie można oddzielnie wykorzystać przewodu zerowego i uziemiającego, bowiem w większości instalacji (zwłaszcza tych starszych) zastosowano nie uziemienie, tylko zerowanie ochronne. Wtedy instalacja jest dwuprzewodowa, a bolec uziemiający połączony jest z przewodem zerowym w gniazdku.

System oprócz funkcji symulatora pełni też rolę alarmu. W roli czujników pracują styki normalnie zwarte i normalnie rozwarte, a na-

formacje z oddalonych połączeń przekazywane są drogą radiową z wykorzystaniem kostek MC145026 .028 pełniących rolę koderów i dekoderów.

Po naruszeniu obiektu zostanie włączona kamera. Obraz z kamery może zostać nagrany na dobrze ukrytym magnetowidzie. Obraz zostanie też wysłany w eter (do sąsiadów) za pośrednictwem nadajnika z kostką MC1374. Z kolei w pasmie CB zostanie nadany komunikat słowny o włamaniu - zrealizuje to kostka ISD1020 oraz prosty nadajnik 27MHz.

Oprócz tego wszystkiego odezwie się, umieszczona na dachu, syrena piezo 120dB.

Pomimo istotnych wad projektu, Jarosław za wkład pracy otrzyma symboliczny upominek.

Jak widać z podanego opisu, system ma spełniać wiele ciekawych funkcji. Na rysunku wygląda to zachęcająco. Ale każdy praktyk wie, że układ złożony z kilku czy kilkunastu zależnych od siebie bloków przysparza wiele kłopotów przy próbie uruchomienia. Tak naprawdę, to do zbudowania systemu spełniającego niezawodnie postawione zadania, należałoby zatrudnić kilku specjalistów. Pomysł Jarka jest ciekawy, ale należy go potraktować jako ogólną ideę, a nie szczegółowy schemat realizacyjny. Co prawda Autor włożył wiele trudu w przerysowanie z literatury szczegółowych schematów (o co absolutnie nie mam do niego pretensji, bo podał źródło) wprowadzenie drobnych modyfikacji, jednak podany przez niego układ na pewno nie będzie poprawnie spełniał przewidzianej roli. Oprócz wspomnianej wpadki z przesyłaniem danych przez sieć energetyczną, za wpadkę można uznać pomysł użycia dinozaura Z80. Dziś tego zasłużonego (i wysłużonego) układu nikt nie stosuje do nowych konstrukcji. Każdy wie, że do takiej aplikacji należy dziś wykorzystać procesor z rodziny 8051, ewentualnie PICa, czy coś z rodziny Thomsona lub Motorol. Ponadto Autor nie pomyślał, że nadajnik (sender) z kostką MC1374 ma w podanej aplikacji znikomą moc, ledwie wystarczającą by objąć zasięgiem jeden budynek. Nawet gdyby moc była większa, to jak skłonić sąsiadów, żeby cały czas trzymali włączony telewizor, ustawiony na wolnym kanale, i w dzień i w nocy czekali na odebranie obrazu z próby włamania do sąsiada?

Podobnie, proponowany nadajnik CB nie ma zbyt dużego zasięgu. Ponadto wysłanie słownego komunikatu radiowego "do wszystkich" zapewne nie wywoła reakcji - na przykład policja z zasady nie przyjmuje zgłoszeń z urządzeń automatycznych. Taki automat mógłby jedynie powiadomić agencję ochroniarską lub zaprzyjaźnionych sąsiadów. A do tego potrzebny jest odpowiedni odbiornik z selektywnym wywoływaniem.

Rozpisałem się o tym projekcie, bowiem chciałbym na tym przykładzie pokazać Wam wszystkim, gdzie leży pies pogrzebany. Utrwalcie sobie na stałe zasadę, że schematy publikowane w literaturze są przydatne, ale zazwyczaj w jakieś wąskiej dziedzinie (przykładowo sender TV z założenia ma objąć zasięgiem tylko jedno mieszkanie). Prawdziwy konstruktor to nie ten, który ma biurko i głowę pełne schematów. O praktycznej przydatności projektu decydują często względy pozaelektroniczne - w tym przypadku: absolutne bezpieczeństwo użytkowania, zasięg nadajników, problem zasilania, kwestia reakcji sąsiadów czy policji, itp.

Dlatego, jeśli w następnych zadaniach będziecie proponować wykorzystanie różnych gotowych bloków, zwróćcie szczególną uwagę na takie bardzo istotne "drobiazgi". Jeśli znaleziony w jakimś czasopiśmie czy książce układ nie do końca nadaje się do przewidzianego zadania, przedstawcie go raczej jako blok, a nie przerysowujcie szczegółowego schematu. Szczerze powiem, że otrzymuję wiele obszernych schematów, bezkrytycznie przerysowanych z literatury. Czy to ma być Szkoła Konstruktorów, czy szkoła grafomanów? Nie dziwcie się więc, że nagrody otrzymują z zasady ci, w których pracach znajduję ślady własnej inwencji, dowody twórczego myślenia. Dlatego też młodszych Czytelników zachęcam do próbowania sił raczej w prostszych konstrukcjach. Zwróćcie uwagę, kto za co otrzymuje nagrody z tego zadania, jak wyglądało to w poprzednich miesiącach.

Jestem przekonany, że wielu z uczestników naszej Szkoły stanie się świetnymi konstruktorami. Jednocześnie widzę, że niektórzy wybrali zły kierunek i wchodzą w ślepą uliczkę, koncentrując się na powielaniu starych schematów z literatury. Rozumiem chęć zobaczenia swego nazwiska w czasopiśmie, rozumiem chęć zdobycia nagrody, serdecznie zachęcam jednak do prób praktycznych z układami może nieco rozbudowanymi, ale za to mającymi szansę na praktyczną realizację. Nie "zrzynajcie" natomiast gotowych schematów z literatury - szkoda Waszego i mojego czasu na taką zabawę.

Przy okazji gorąco apeluję o nadsyłanie propozycji następnych zadań, w miarę możliwości niezbyt skomplikowanych, które wymagałyby własnej inwencji.

Wracamy do omawiania Waszych propozycji.

Z układów mikroprocesorowych niewątpliwie na wyróżnienie zasługuje rozwiązanie, którego autorem jest 14-letni **Piotr Nabielec** z Gliwic.

Piotr przysłał obszerny, staranny list i kilka schematów. Narysował trzy sterowniki (z kostkami 8751, 8051 i Z80). Przeprowadził wnikliwą analizę właściwości i kosztów poszczególnych wersji. Zaproponował kilka rodzajów czujników i elementów wykonawczych.

Jego system mikroprocesorowy ma pracować w oparciu o przerwania. Sygnał przerwania, przychodzący z zewnętrznego licznika uruchomi procedurę obsługi zegara czasu rzeczywistego oraz ewentualnie włączy lub wyłączy odbiorniki symulujące obecność domowników. Dodatkowe czujniki umożliwią wzbogacenie systemu o funkcje alarmu.

Autor pisze, że z uwagi na krótki termin nie zdążył napisać programu do takiego sterownika.

Układ Piotra zawiera kilka niedoróbek. Między innymi nie przewidział on izolacji galwanicznej między układem sterownika, a triakami wykonawczymi. W takim przypadku najczęściej, stosuje się optotriaki z rodziny MOC302X lub MOC304X. Wystarczającą izolację zapewnia też przekaźnik energetyczny (RM81, RM82 czy RM96). Zamiast układu 8282 lepiej jest zastosować latch 74373 lub lepiej 74573 w wersji HCT lub HC - w spoczynku kostki te nie pobierają prądu.

Tym razem nie mogę przyznać Piotrowi nagrody, jednak jego opracowanie, biorąc pod uwagę młody wiek, zasługuje przynajmniej na wyróżnienie. Otrzyma on upominek w postaci książki. Jestem też przekonany, że jego nazwisko w przyszłości będzie pojawiać się na łamach EdW. Zachęcam Piotra podobnych mu młodych adeptów elektroniki do próbowania swych sił w praktycznym wykorzystaniu swej wiedzy. Dobrą okazją jest materiał z Kącika Amatora. Czekam na informacje o zrealizowanych pomysłach!

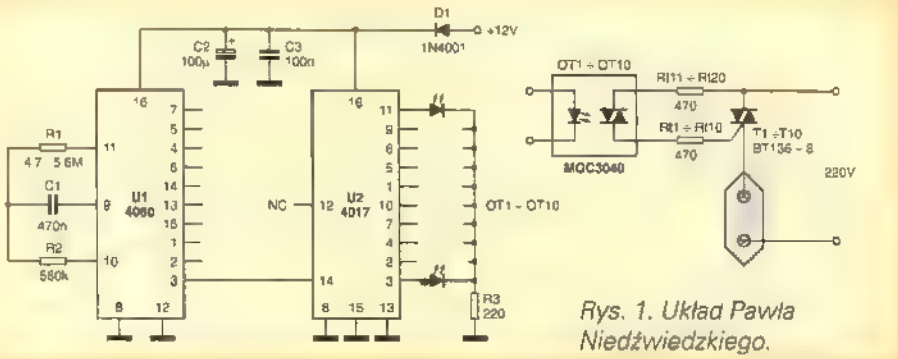
Ostatnim projektem wykorzystującym pamięć jest prosty układ zawierający pamięć EEPROM. Autorem jest **Remigiusz Danych** z Pabianic, student Politechniki Łódzkiej. On również proponuje 24-godzinny cykl pracy symulatora przez 7 lub 8 dni w trybie rastrowym, co przy zastosowaniu kostki 28C16 daje 256 komórek na dzień (raster ok. 5,5 minuty). Jak podałem poprzednio, raczej należałoby zastosować przełącznik zmierzchowy, włączający symulator na kilka godzin po zapadnięciu zmroku. Zaletą omawianego rozwiązania jest zastosowanie elektrycznie kasowalnej pamięci EEPROM, którą można w stosunkowo prosty sposób programować i kasować. Właśnie pamięć EEPROM wydaje się najbardziej przydatna do opisywanych zastosowań, łączy bowiem zalety RAMu i EPROMa.

Oczywiście program symulacji należy wpisać z pomocą komputera. Z czasem można go łatwo zmienić.

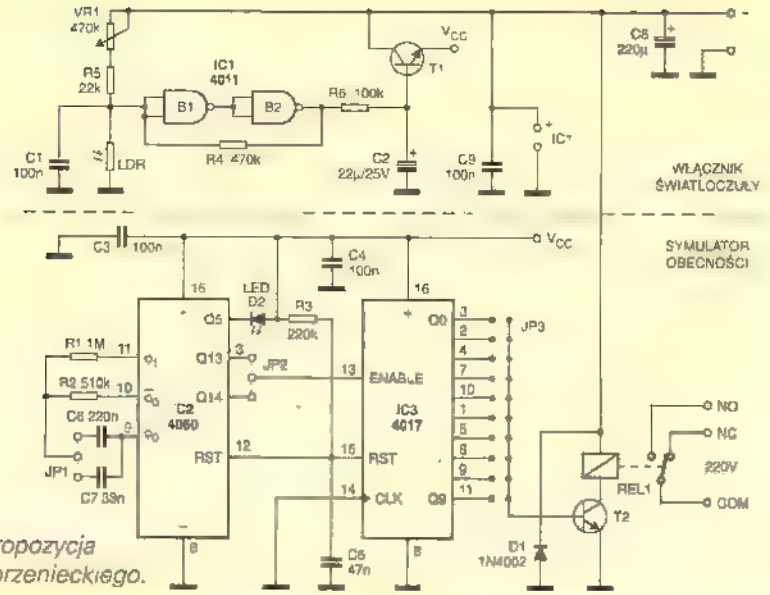
Wykorzystanie kostki 4017

Kilku uczestników proponuje wykorzystanie znanego układu CMOS 4017.

Na przykład **Paweł Niedźwiedzki** ze Szprotawy narysował układ pokazany na rysunku 1. W jego symulatorze poszczególne urządzenia (maksimum 10) będą włączane kolejno, co 15 minut. Paweł słusznie wprowadził izolację galwaniczną za pomocą optotriaków, nie zapomniał o kondensatorach odsprzęgających i diodzie zabezpieczającej.



Rys. 1. Układ Pawła Niedźwiedzkiego.



Rys. 2. Propozycja Tomka Korzenieckiego.

Tomasz Korzeniecki z Warszawy przysłał schemat pokazany na **rysunku 2.** Układ jest niedopracowany, ale przecież jest to Szkoła, więc zastanówmy się nad błędami. Zresztą młody wiek Autora całkowicie usprawiedliwia popełnione błędy. Proponuję teraz wszystkim Czytelnikom, aby zanim przeczytają opis błędów, sami zastanowili się, co trzeba i można zmienić w układzie z rysunku 2.

Oto moje uwagi: dioda D1 powinna być włączona równolegle do cewki przekaźnika. Nie można jednocześnie włączyć kilku jumperków między wyjścia kostki, a bazę tranzystora T2. Co prawda układ przy włączeniu 4...5 jumperków będzie pracował, ale niepotrzebnie będzie się marnował prąd w obwodach wyjść kostki IC3.

Zamiast jumperków trzeba włączyć diody. Dodatkowo w obwodzie bazy tranzystora T2 można włączyć rezystor ograniczający prąd do 2...5mA.

Znaczny czas ładowania kondensatora C2 przez R6 może uniemożliwić zerowanie kostek C2 i IC3 przez obwód R3C5 o małej stałej czasowej.

Zamiast stosować tranzystor T1 i obwód zerujący R3C5, do sterowania pracą symulatora wystarczy podać sygnał z wyjścia bramki B1 na wejścia zerujące kostek IC2 i IC3. Aby w stanie wyzerowania przekaźnik wykonawczy nie pobierał prądu, wystarczy nie wykorzystywać wyjścia Q0 kostki IC3.

Przed kilku miesiącami pisałem, że błędem jest przerywanie masy. Należy również w miarę możliwości unikać przerywania obwodu plusa zasilania, jeśli nie jest to konieczne. Jest to dobry zwyczaj, który procentuje zwłaszcza przy rysowaniu schematów na komputerze i generowaniu listy połączeń (netlisty).

Bardziej rozbudowany układ proponuje **Paweł Bernady** z Chrzanowa. Jego system jest przeznaczony do mieszkania dwupokojowego. Cykl pracy trwa 4 godziny i jest podzielony na dziesięć równych odcinków czasowych. Na **rysunku 3** pokazano schemat ideowy. Paweł pisze: *(...) Założyłem, że urządzenie będzie zainstalowane w mieszkaniu M2. Urządzenia, jakie wybrałem do sterowania to: lampa w dużym pokoju (LWDP), lampa w małym pokoju (LWMP), lampa w kuchni (LWK), lampa w łazience (LWŁ), telewizor (TV) i radio. Założyłem następujący rozkład pracy urządzeń:*

W dzień
- *cykliczne włączanie/wyłączanie radia co 2 godziny*
- *włączanie co 4h na około 5 minut LWŁ*

Po zmroku: wł. LWDP i LWK
po 0,5h wł. TV i wył. LWK
po 1h - wył LWDP
po 1,5h - wł LWŁ na ok 5 min.
po 2h - wł. LWMP
po 2,5h - wł LWŁ na ok 5 min.
po 3h - wył LWMP
po 3,5h - bez zmian
po 4h - wył. TV i wł. LWŁ na ok 5 min (...)

Elementami wykonawczymi w moim układzie są przekaźniki. Proponuję umieścić je w puszkach wyłączników lamp oraz w sterowanym radiu i TV.

(...) Oprócz zasilacza sieciowego zalecam zastosować akumulator 12V.

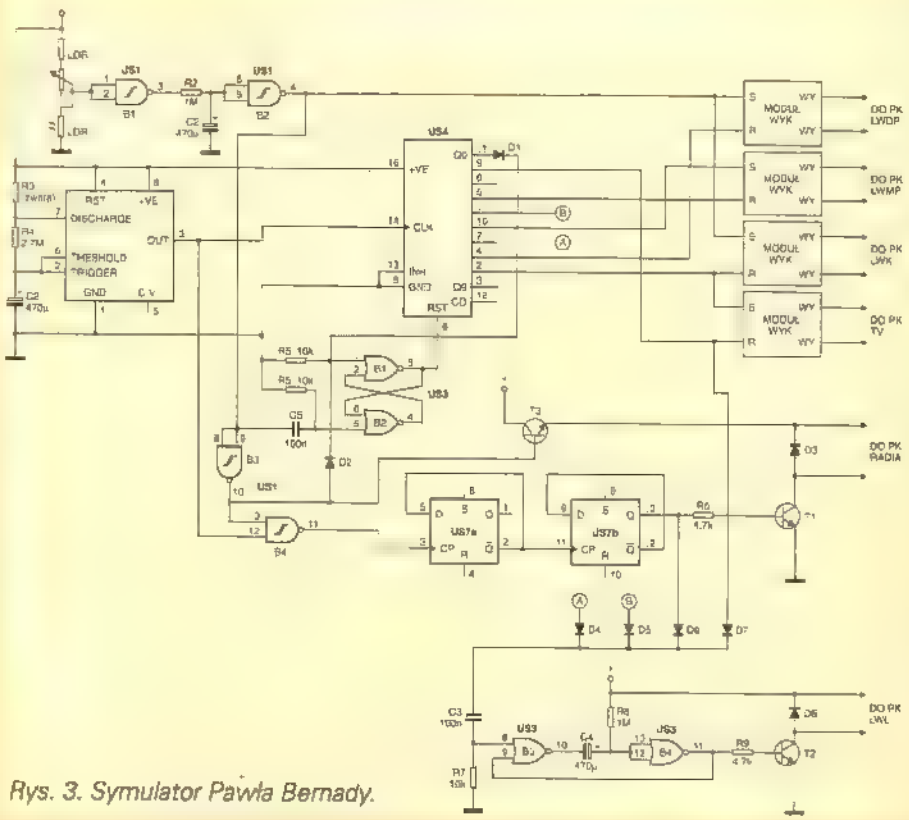
Układ proponowany przez Pawła rzeczywiście zawiera kilka ciekawych rozwiązań. Zwłaszcza pomysł z wykorzystaniem przerzutników RS sterowanych z wyjść kostki 4017 jest bardzo dobry. Brawo! Jednak po zastanowieniu układ można nieco odchudzić i zmodyfikować. Przede wszystkim sprawa zapalania światła w łazience w ciągu dnia... czy to ma sens?

Istotną, ale łatwą do poprawienia wadą układu jest fakt, że w pewnych przedziałach czasowych nie jest zaświecona żadna lampa (np. w ciągu drugiej godziny cyklu). Po zmroku, w mieszkaniu stale powinno się świecić jakieś światło (ewentualnie może to być mała lampka nocna włączona na stałe).

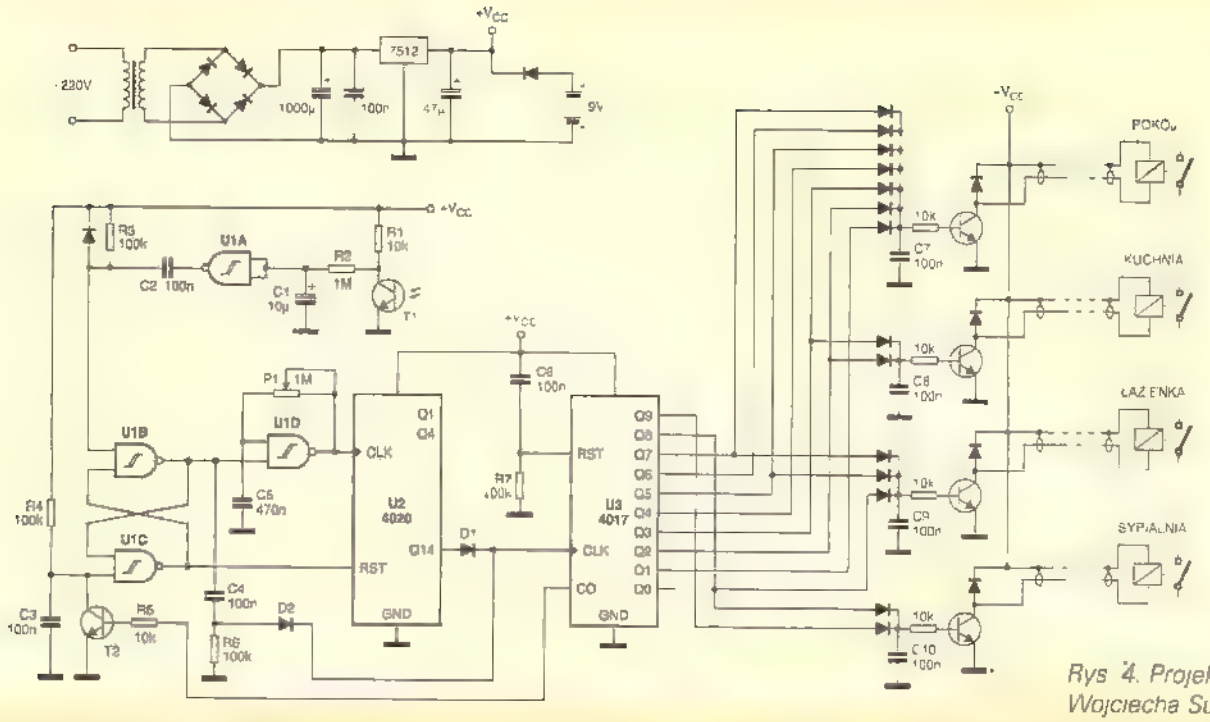
Mam nadzieję, że wszyscy Czytelnicy potrafią samodzielnie przeanalizować działanie układu.

Nieco inny układ proponuje **Marcin Wiązania** z Gacek. Zamiast przerzutników RS, wyjścia kostki 4017 sterują tu niego pięcioma przerzutnikami monostabilnym z kostek 555. Jednak zastowane rozwiązanie nie jest zadowalające, ponieważ poszczególne przerzutniki i przekaźniki są włączane na krótko, najdłużej na godzinę. Tu również przez pewien okres czasu nie świeci się żadne światło. W zasadzie wadę tę można w prosty sposób usunąć, ale chyba lepiej zmodyfikować układ.

Warto wykorzystać sposób, który zaproponował **Wojciech Sułek** z Miasteczka Śląskiego. Proponowany schemat można zobaczyć na **rysunku 4.** W liście czytamy: *(...) Przy projektowaniu układu symulatora obecności domowników postanowiłem sobie jako priorytet*



Rys. 3. Symulator Pawła Bernady.



Rys. 4. Projekt Wojciecha Sułka

maksymalną prostotę układu. Powstał mały układzik, mający na pewno dużo wad, ale za to zbudowany tylko na trzech tanich układach scalonych. (...) Moduł sterujący składa się z pięciu bloków: czujnika oświetlenia, przerzutnika R-S, generatora, dzielnika częstotliwości i licznika dziesiętnego.

W momencie włączenia zasilania, dzięki obwodowi R7C6 zostaje wyzerowany licznik dziesiętny, a dzięki R4C3 - przerzutnik zbudowany z bramek U1B i U1C. Wyjście bramki U1B jest teraz w stanie niskim, co unieruchomi generator zbudowany na bramce U1D. Z kolei wysoki stan na wyjściu U1C powoduje zerowanie licznika 4020.

Wsiadamy do samochodu (pociągu) i spokojni udajemy się na zasłużony wypoczynek. Gdy zajdzie słońce, do fototranzystora docierać będzie coraz mniej światła. W końcu T1 zostanie zatkany i zacznie się ładować C1 przez R1 i R2. Po przekroczeniu progu przełączania bramki U1A, na jej wyjściu pojawi się stan niski. Opadające zbocze wytworzy ujemną "szpilkę", która przełączy przerzutnik R-S. Uruchomi to generator U1D i przez kondensator C4 i rezystor R6 poda pojedynczy impuls na wejście zegarowe układu U3. Spowoduje to pojawienie się stanu wysokiego na wyjściu Q1 tego układu i załączenie pierwszej kombinacji sterowanych urządzeń. Odblokowany dzielnik częstotliwości U2 zacznie zliczać impulsy generatora i po pewnym czasie na jego wyjściu Q14 pojawi się stan wysoki, co spowoduje zliczenie przez U3 kolejnego impulsu i załączenie kolejnej kombinacji odbiorników. Częstotliwość generatora, a zatem czas cyklu można ustawiać potencjometrem P1. Np. jesienią, gdy słońce zachodzi około godziny 18, częstotliwość generatora powinna wynosić 7,7Hz. Ostatnie światło zgaśnie wtedy ok. godziny 23. (...)

Gdy układ U3 zliczy 10 impulsów, dodatni impuls z wyjścia przeniesienia CO, przez tranzystor T2 spowoduje wyłączenie przerzutnika R-S i przejście w stan spoczynku do następnego wieczora (...)

Choć na schemacie zaznaczyłem sterowanie czterema urządzeniami, można je rozszerzyć do dowolnej ich ilości. Również kombinacje załączonych w danych chwilach urządzeń mogą być dowolne. (...) W układzie zasilacza zastosowałem dodatkowe zasilanie bateryjne.

Układ pokazany na rysunku 4 zawiera kilka niedoróbek. Na przykład przy stosowaniu baterii rezerwowej trzeba wprowadzić diodę na wyjściu stabilizatora 7812, aby w czasie awarii sieci prąd nie płynął przez wyjście stabilizatora do masy. Błędem jest pokazane na rysunku wykorzystanie wyjścia CO kostki U3. Przy stanie tego licznika od 0 do 4, na wyjściu tym występuje stan wysoki, który uniemożliwi pracę przerzutnika U1B, U1C oraz licznika U2. Przy wykorzystaniu wyjścia CO należy wprowadzić obwód podobny do R6C4. Do sterowania przerzutnika R-S chyba jednak łatwiej będzie wykorzystać opadające zbocze na wyjściu Q9.

Układ prawdopodobnie można odchudzić, wyrzucając U2. Zamiast dzielić częstotliwość należy zwiększyć pojemność C5. W tym generatorze można przecież zastosować kondensator elektrolityczny o dowolnie dużej pojemności, na przykład 4700µF/16V. W stanie spoczynku będzie on pod napięciem, więc będzie zaformowany i nie ma obawy błędnego działania. Warto też zwiększyć wartość P1 do kilku megaomów. Można też wykorzystać wyjście CO kostki U3, gdzie po pięciu zliczonych impulsach pojawia się stan niski. Tak samo wyjście Q0 można wykorzystać do zapalenia jednego ze świateł (w którymś pokoju) na cały wieczór - stan niski – włączenie światła. Wystarczy do tego zastosować tranzystor PNP i przekaźnik. Dla zmniejszenia poboru prądu z baterii rezerwowej, warto zastosować tranzystory MOSFET.

Pomimo wspomnianych mankamentów, Wojciech otrzymuje część głównej puli nagród. W jego projekcie niewątpliwie da się zauważyć samodzielność i własną inwencję. Nagrodziłem też projekt za jego prostotę i łatwość realizacji.

Przesyłanie informacji

Omówione dotychczas rozwiązania zawierają swego rodzaju centralkę sterującą, która za pośrednictwem elementów wykonawczych ma włączać i wyłączać urządzenia umieszczone w różnych pomieszczeniach.

Jest to poważny problem praktyczny, który może wręcz uniemożliwić praktyczną realizację przedstawionych pomysłów.

Żaden z uczestników nie przedstawił przekonującego sposobu przesyłania informacji przez sieć energetyczną. Wspomniany pomysł Jarosława Barana z przewodem zerowym i uziemiającym jest zupełnie nie do przyjęcia.

Wymieniony już Tomasz Frydek proponuje inny sposób wykorzystania sieci energetycznej. Jego system przeznaczony jest do domku jednorodzinnego, gdzie wszystkie bezpieczniki są w jednej szafce rozdzielczej. Każdy bezpiecznik umieszczony jest w obwodzie prowadzącym do jednego pomieszczenia. W takim przypadku wystarczyłoby w poszczególne obwody wstawić przekaźniki i dowolnie sterować oświetleniem i urządzeniami dołączonymi do gniazdek w poszczególnych pomieszczeniach.

Idea świetna, ale niestety nierealna w tej postaci. W praktyce nie stosuje się oddzielnego bezpiecznika dla każdego pomieszczenia. Ale coś z tego można prawdopodobnie wykorzystać. Często każda kondygnacja ma własne bezpieczniki. Ponadto gniazdka na danej kondygnacji, zazwyczaj chronione są innym bezpiecznikiem niż obwody lamp oświetleniowych.

W każdym razie ingerencja w sieć energetyczną wymaga zachowania zasad bezpieczeństwa. Nie znam szczegółowych przepisów w tym zakresie, ale nawet na zdrowy rozum jest to sprawa poważna. Najprawdopodobniej, trzeba byłoby zastosować styczniki, a nie przekaźniki. Osobiście nie polecam takich przeróbek, bo mogą się one wiązać z późniejszymi kłopotami w obwodach sieci energetycznej.

Remig usz Danych, Paweł Bernady i Wojciech Sułek proponują umieścić elementy wykonawcze w puszkach wyłączników i wyposażyć je w gniazdka typu Jack 3,5mm. Opuszczając mieszkanie, oprócz włączenia sterownika, należałoby jeszcze rozciągnąć sieć kabelków łączących sterownik z elementami wykonawczymi. Jest to rozwiązanie dobre, bo tanie i skuteczne ale chyba jednak w praktyce zbyt kłopotliwe. Gdyby ktoś próbował coś takiego wykonać, musi zwrócić szczególną uwagę na problem izolacji galwanicznej, aby skutecznie wykluczyć możliwość porażenia.

Remigiusz Danych i Adam Sejdak rozważają wykorzystanie podczerwieni, na przykład w postaci ekonomicznego toru AVT-1089. W grę wchodzi też sterowanie drogą radiową. To mogłoby być dobre rozwiązanie, ale znacznie podnosi ono koszty, bo wymaga kilku odbiorników i prawdopodobnie układu dekodującego określającego, dla którego odbiornika przeznaczone jest dane polecenie.

Inne rozwiązania

W nadesłanych listach znalazłem kilka innych propozycji. Na przykład **Andrzej Kolanowski** z Września proponuje wykorzystanie kitów AVT, między innymi AVT-2047 i AVT 2095.

Oswald Sikorski z Oświęcimia nadesłał obszerny list zawierający szereg schematów. Jego system można złożyć z modułów. Do sterowania pracą symulatora proponuje wykorzystać kostkę CMOS 4020 i zespół przekaźników. Wydaje się jednak, że układ z kostką 4017 da lepsze efekty. Ciekawą ideą jest wykorzystanie układu generacji efektów dźwiękowych z kostką SN76477 do odstraszania ewentualnego włamywacza.

Paweł Zatoń z Radomska proponuje wykorzystanie zegara mechanicznego i styków lub kontaktronów włączających i wyłączających urządzenia. Paweł przysłał też projekt zamka elektronicznego - trochę się pospieszył, bo jest to tematem zadania ogłoszonego w tym numerze.

Idea zegara mechanicznego nie jest zła. W wielu domach pracują dwutaryfowe liczniki energii elektrycznej i każdy taki licznik jest sterowany zegarem z jedną tarczą, obracającą się raz na 24 godziny. Może warto przerobić taki zegar, aby sterował kilkoma urządzeniami?

Sterownik mechaniczno-elektryczny zaproponował też Maciej Ciechowski z Gdyni. Zajrzyjmy do jego listu.

Obecnie, włączony telewizor jest słabym zabezpieczeniem, jeżeli chcemy wyjechać na wakacje, a do tego mało ekonomicznym, no i chyba trochę denerwującym dla sąsiadów, np. o pierwszej w nocy. Kiedyś taki problem nie istniał, jednak dzisiaj każdy się zastanawia co będzie z mieszkaniem, kiedy wyjadę?

Moją wypróbowaną metodą, a właściwie podejściem, jest odwracanie problemu o 180 stopni, to znaczy, zadaję sobie pytanie, jakie stawia włamywacz: jaki warunek ma spełnić budynek, dom czy mieszkanie, aby się stał moim łupem?

Ważne jest, czy mieszkanie, dom itp. są w dużym "zagęszczeniu" ludzi, czy też może oddalone.

W pierwszym przypadku sprawa jest właściwie prosta - symulacja obecności domowników połączona z okiem sąsiadów jest doskonałą ochroną domu przed wyróżnianiem się spośród oświetlonych domów innych mieszkańców.

W drugim przypadku problem narasta i nawet bardzo skomplikowana, sterowana komputerem symulacja raczej jest uzupełnieniem sieci alarmowej z radiopowiadomieniem cioci czy dziadka, który mieszka blisko.

Włamywacz przygotowuje plan działania:
- *obserwuje obiekt w nocy (oświetlenie, odgłosy)*
- *obserwuje obiekt w dzień (telefon, sąsiedzi czy są w oknie, ogrodzie)*
- *obserwuje skrzynkę pocztową (jeżeli listy tkwią dwie doby, na pewno nie ma domowników).*

Włamywacz-profesjonalista i tak się włamie, a zabezpieczenie przez symulację jest skuteczne tylko dla włamywacza-idioty (według mnie to 95% świata przestępczego w tej dziedzinie). Dostosowujemy się więc do "naszego" włamywacza-idioty, który widząc, że cały wieczór w mieszkaniu jest ciemno, po północy włamuje się i rabuje wszystko, co tylko zmieści się w torbie.

W takiej sytuacji symulator obecności domowników jest dobrym pomysłem, a połączony z alarmem - jest SUPER!

Uwagi Macieja są bardzo ważne! Tylko on poruszył w liście sprawę przepełnionej skrzynki pocztowej. Jeśli skrzynka jest pełna listów, lub co gorsza, jakieś listy są wetknięte w drzwi, wtedy nikt nie da się nabrać nawet na najwymyślniejszy, sterowany komputerem program symulacji obecności. Niewątpliwie bez pomocy sąsiadów się tu nie obejdzie.

Maciej, który jest studentem na wydziale chemii, proponuje szereg zdroworozsądkowych sposobów zrealizowania symulacji. Na początek opisuje mechaniczno-elektryczny sterownik, jaki można kupić w sklepach elektrycznych. Sterownik ten wykonany jest w postaci dużej wtyczki wyposażonej w gniazdo sieciowe i programator. Niektóre programatory elektroniczne umożliwiają włączenie i wyłączenie odbiornika nawet z tygodniowym wyprzedzeniem. Programatory mechaniczne mają tarczę z wysuwanymi zapadkami. Tarcza wykonuje jeden obrót na 12 lub 24 godziny. Wysuwając odpowiednie zapadki można programować włączanie i wyłączanie jednego urządzenia w rastrze 5.. 15 minutowym.

Inną propozycją Macieja jest wykorzystanie segmentu 8 w wyświetlaczu dziesiątek minut zegara elektronicznego. Analogiczny pomysł został przedstawiony w numerze 12/96 EdW (rysunek 4 na stronie 21), ale Maciej nie mógł z tego skorzystać, bo list napisał wcześniej. Jego inspiracją był rysunek 5 na stronie 27 w EdW 11/96.

Trzecią propozycją jest użycie "superkomputera" ZX Spectrum i jego portu.

Czwartym pomysłem jest wykorzystanie zmodyfikowanej "Elektronicznej ruletki" (AVT-2115) do uzyskania przypadkowej sekwencji włączeń. Ten pomysł jest najmniej sensowny - ruletka wykorzystuje nowoczesny mikroprocesor z rodziny 8051, jeśli już miałby być stosowany mikroprocesor, to trzeba wykorzystać jego możliwości pisząc odpowiedni program.

Ostatni, bardzo oryginalny, aczkolwiek kontrowersyjny pomysł opiera się na wykorzystaniu... lodówki. Każdy wie, że lodówka zawiera termostat, który w pewnych odstępach czasu włącza agregat. Zamiast odówki Autor widzi możliwość wykorzystania termostatu z bojlera na ciepłą wodę, piecyka olejowego, itp.

W praktyce przydatność takiego sposobu jest co najmniej wątpliwa, bowiem w czasie nieobecności domowników, nieotwierana lodówka będzie się włączać rzadko w dość regularnych odstępach czasu. To samo dotyczy bojlera (na czas dłuższego wyjazdu będzie on zresztą zapewne w ogóle wyłączony). Ale pomysł jest cenny.

Za analizę i przedstawione pomysły Maciej otrzymuje część główną, pulę nagród.

Trzecim laureatem nagrody jest 26-letni **Tomasz Smarzek** z Działoszyna. Poszedł on zupełnie innym tropem: jego układ pokazano na **rysunku 5.**

"AZOREK" to elektroniczny symulator obecności psa. "AZOREK" szczeka, gdy ktoś kręci się niedaleko drzwi wejściowych mieszkania. Nie trzeba chodzić z nim na spacery, "AZOREK" reaguje na ruch.

Czujnikiem ruchu jest czujnik mikrofalowy DR1 typu 959. Czujnik ten jest umieszczony na drzwiach wejściowych mieszkania. Czujnik ma wyjście typu otwarty kolektor.

W zależności od położenia przełącznika P1, ruch może być sygnalizowany "piknięciem" przez układ multiwibratora (T2, T3, piezo B1), lub podaniem niskiego stanu logicznego na bramkę NOR. Na drugie wejście tej bramki podawany jest sygnał z czujnika otwarcia drzwi wejściowych.

Jeśli drzwi zostaną otwarte, tranzystor T5 rozładuje kondensator C6 i zatka T6. Przez układ Schmitta (tranzystory T7 i T8), do bramki NOR podany zostanie stan logiczny H. Jeśli drzwi zostaną zamknięte (styk WD - zwarty), to po czasie zależnym od C6, R11 zostanie otwarty tranzystor T5, a układ Schmitta poda na bramkę NOR stan logiczny niski. Jeśli teraz pojawi się stan niski z detektora ruchu, na wyjściu bramki NOR pojawi się stan wysoki, który przez tranzystor T4 uruchomi odczyt układu ISD1420 z zapisem szczekania psa. Jednocześnie wyzwolony zostanie uniwibrator UCY74121. Stan niski z jego wyjścia Q\ poda przez tranzystory T10, T11 napięcie zasilające na wzmacniacz m.cz. UL1481 przez czas około 25 sekund.

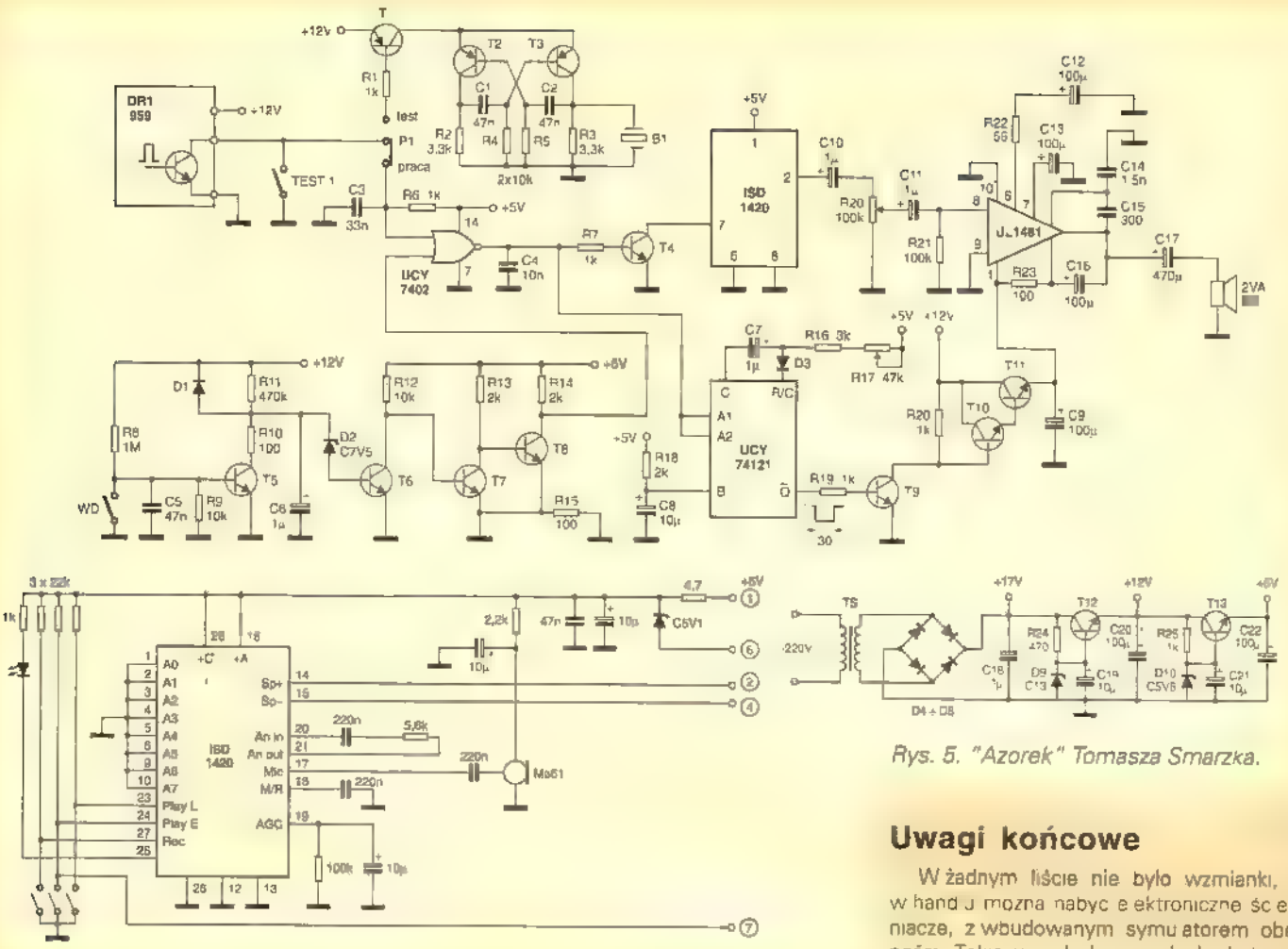
"Pies" obszczeka kręcących się po klatce ludzi. Szkoda tylko, że nie może zidentyfikować tych, na których powinien szczekać - na amatorów cudzej własności.

Obsługa jest bardzo prosta. Po otwarciu drzwi od mieszkania należy przełączyć przełącznik P1 w pozycję "Praca" i zamknąć drzwi. Pies nie szczeka. Po około 4 minutach układ się uaktywni. Pobudzenie czujnika powoduje szczekanie psa przez ok. 20 sekund.

Po otwarciu drzwi "piesek" milknie po dokończeniu odczytu z ISD. W ciągu 4 minut należy przełączyć P1 w pozycję "Test".

Detektor ruchu można kupić w sklepach AVT jako czujkę do alarmu samochodowego. Zamiast układów TTL można zastosować CMOS, ale ja akurat takie miałem do dyspozycji. (...) Układ ISD jest instalowany jako wyjmowany moduł, gdyż jego uniwersalność jest duża, a przekora losu sprawi, że będzie potrzebny do czegoś innego.

Rzeczywiście, aż się prosi, aby w układzie sterującym zamiast kości TTL zastosować



Rys. 5. "Azorek" Tomasza Smarzka.

bramki CMOS z wejściem Schmitta (4093 lub 40106).

W każdym razie, pomimo użycia przestarzałych elementów, Tomasz otrzymuje część puli nagród. Autor pisze, że "Azorek" działa od roku - niestety nie przysłał stosownego zdjęcia, wtedy otrzymałby większą nagrodę.

Swoją drogą ciekawi mnie, jak w praktyce sprawuje się taki pies. W układzie "watchdoga" (kit Velleman opisany w EdW 4/96) można regulować wysokość dźwięku i tempo odtwarzania, czyli "wielkość" psa, za pomocą potencjometru. Wbudowany generator pseudolosowy zapewnia, że kolejne szczeknięcia przedzielone są przerwami, co zwiększa wrażenie, że to prawdziwy pies. Czy odtwarzanie za każdym razem tego samego zapisu nie zdradzi sztuczki? A może warto umieścić w kostce ISD kilka odzielnych szczeknięć i wybierać je w sposób przypadkowy przez cały czas, gdy czujka wykrywa ruch? Jeśli ktoś wykonałby taki układ, chętnie opiszemy go na łamach Forum Czytelników.

Zdalne powiadamianie

Kilku z Was poruszyło temat zdalnego powiadomienia o włamaniu.

Jak wspomniałem wcześniej, wykorzystanie pasma radiowego CB jest dobrym rozwiązaniem, pod warunkiem zastosowania selektywnego układu dekodującego w odbiorniku.

Inną możliwością jest wykorzystanie telefonu. Zaproponowali to: Tomasz Frydek, Remigiusz Danych, Mariusz Spałek z Głucholazów. Tomek narysował schemat układu wybierania numeru zawierający pamięć RAM i szereg innych układów scalonych. Nie jest to dobry pomysł. Należy raczej wykorzystać gotową kostkę, jak proponują dwaj pozostali koledzy. Większość układów scalonych używanych w telefonach z klawiaturą pamięta ostatnio wybrany numer. To wystarczy w najprostszym rozwiązaniu.

Ale jednokrotne wybranie numeru może nie dać rezultatu (na przykład wywoływany abonent prowadzi właśnie rozmowę). Aby wybrać kilka numerów, lub ponowić wezwanie, wypadnie raczej zastosować jakikolwiek komputer. Nadawany sygnał nie musi być komunikatem słownym z kostki ISD. Może to być dowolny umówiony sygnał dźwiękowy, bowiem i tak w grę wchodzą tylko sąsiedzi lub rodzina mieszkająca w pobliżu. Taki automat nie powinien natomiast dzwonić pod numer 997.

Szczerze mówiąc, powiadomienie przez telefon jest sposobem zawodnym, bowiem przewody telefoniczne są często przecinane przed włamaniem. Agencje ochrony stosują inny sposób: w pewnych odstępach czasu automat w agencji dzwoni do chronionego abonenta. Jeśli wszystko jest w porządku, automat tego abonenta odbiera połączenie i informuje o stanie obiektu. Jakiekolwiek nieprawidłowości (także brak połączenia wskutek przecięcia przewodów) powoduje wysłanie z agencji ekipy ochroniarzy, którzy sprawdzają przyczynę. Oczywiście jest to sposób bardzo kosztowny.

Uwagi końcowe

W żadnym liście nie było wzmianki, że w handlu można nabyć elektroniczne ściemniacze, z wbudowanym symulatorem obecności. Takie wynalazki są jednak skuteczne tylko wtedy, gdy wychodzimy z domu na jeden wieczór, a nie na tydzień lub więcej.

Omówione zadanie udowodniło potrzebę posiadania jakiegoś symulatora obecności. Otwarta jest kwestia, czy ma to być jedno centralne urządzenie, sterujące kilkoma odbiornikami, czy kilka małych, odzielnych symulatorów, umieszczonych w poszczególnych pomieszczeniach.

Z analizy rozwiązań wynika, że najbardziej przekonujące są rozwiązania z zaprogramowanym wcześniej EPROMem (lub EEPROMem) oraz prostsze konstrukcje z kostką 4017. Jeśli chcielibyście zobaczyć na łamach EdW opis praktycznego symulatora, proszę o listy.

A teraz zupełnie inna sprawa.

Jeśli opracujecie ciekawy układ i wykonacie model, możecie oczywiście napisać artykuł i przysłać do redakcji. Jeśli zostanie pozytywnie oceniony, zostanie opublikowany na ogólnie przyjętych zasadach. Nie przysyłajcie od razu modelu, tylko list i fotografię, bowiem redakcja nie zwraca niezamówionych materiałów.

Nie przysyłajcie natomiast wymyślonych przez Was i Waszym zdaniem genialnych schematów, jeśli ich nie zrealizujecie na płytce. Schematów to my mamy setki i tysiące - pamiętajcie, że w EdW przedstawia się wyłącznie projekty zrealizowane i sprawdzone.

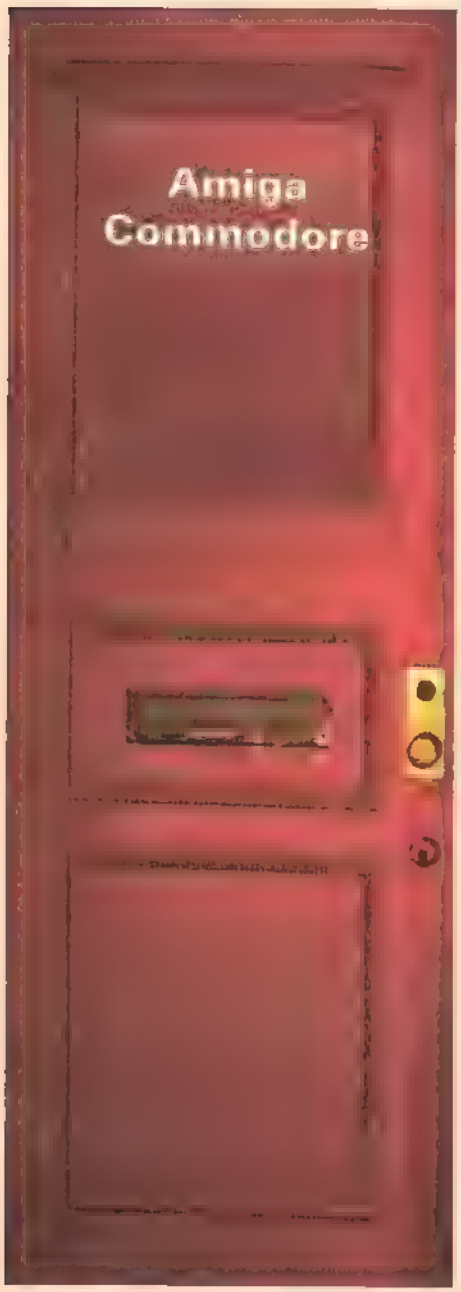
Zachęcam do udziału w bieżącym zadaniu, a także w następnych edycjach konkursu.

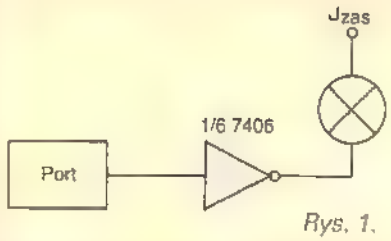
Wasz instruktor
Piotr Górecki

Pierwsze kroki

CZĘŚĆ 2

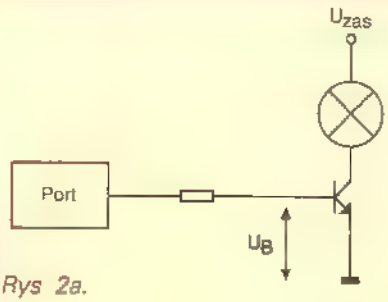
W tym odcinku przedstawione są podstawowe sposoby wykorzystania komputera do sterowania urządzeniami zewnętrznymi oraz zbierania danych od tych urządzeń.



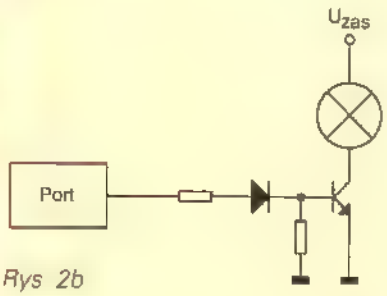


Rys. 1.

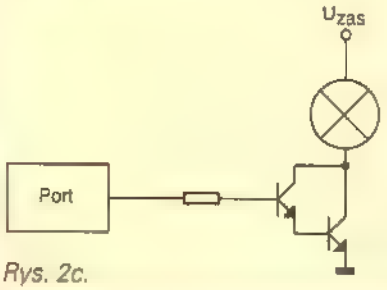
Przejdźmy do następnej część artykułu opisującej sposób przyłączenia do komputera różnych urządzeń. Na początek najprostszy przykład sterowania żarówką (**rysunek 1**). Ze wzg ędu na małą wydajność prądową portu zastosowano nwerter wchodzący w skład kostki 7406. Wyjście typu "otwarty kolektor" umożliwia sterowanie lampki o napięciu pracy do 30V. Wyda,ność prądowa układu wynosi 40mA. Jeżeli do zasilania odbiornika (lampki) wykorzystamy napięcie +5V, to można użyć układu 7404 (max 16mA) lub o większe, wydajności prądowej 7437 (max 48mA). Warto wspomnieć, że pewne znaczenie ma tu seria układu sca onego (74LS, 74HCT) Różnią się one między sobą poborem mocy oraz maksymalną wydajnością prądową. Inwertery można zastąpić tranzystorami - **rysunek 2a**. Rezystor w obwodzie bazy nie jest konieczny, lecz gdy go nie będzie, odczyt portu da niewłaściwą wartość $00 i tym samym uniemożliwi stosowanie rozkazów OR, AND, BCHG, BCLR, BSET na porcie Spowodowane ,est to faktem, że napięcie baza-emiter tranzystora ,nie jest większe niż około 0.6V, czyli traktowane jest ,ako stan niski. Czasem mogą wystąpić problemy z przejściem tranzystora w stan zatkania. Należy wtedy zastosować układ z **rysunku 2b** Porty są wykonane w technologi MOS, dzięki czemu nap ęcie linii portu w stanie nisk m jest bliskie zeru i sytuacja taka nie powinna wystąpić. Gdy chcemy sterować większą mocą, należy użyć tranzystorów w układz e Darlingtona (**rysunek 2c**). Siedem takich tranzystorów zawierają układy ULN2001/2/3/4, osiem ULN2801/2/3/4/5. W skład układu wchodzą dodatkowo diody zabezpieczające. Do naszych zastosowań najkorzystniejsze są układy ULN2003 i ULN2803 przystosowane do układów CMOS TTL. Maksymalne napięcie wyjściowe tych układów to 50V, prąd 500mA



Rys 2a.



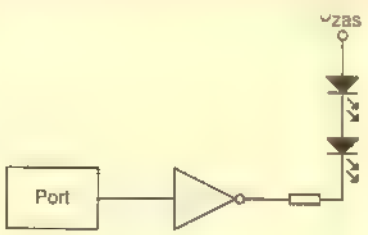
Rys 2b



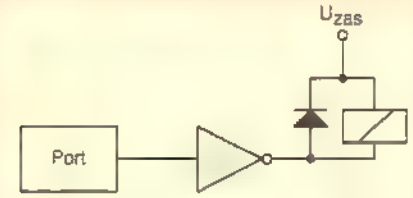
Rys. 2c.

Lampkę można zastąpić diodami LED wg **rysunku 3**. Wartość rezystora ograniczającego należy dobrać, by nie przekroczyć maksymalnego prądu diody LED, wynoszacego 30 . 50mA

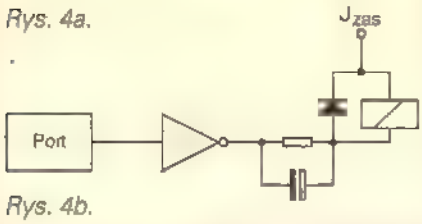
Sterować mozna także przekaźnikiem (**rys. 4a**) Pod symbolem inwertera należy rozumieć któreś z poprzednich rozwiązań (rys. 1 i 2a, b, c). Dioda włączona w kierunku zaporowym zabezpiecza inwerter przed przepięc ami induku,ącymi się w momencie załączania wyłączania przekaźnika, które mogłyby uszkodzić tranzystory. Jest to dioda krzemowa do-



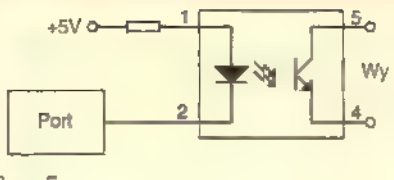
Rys 3.



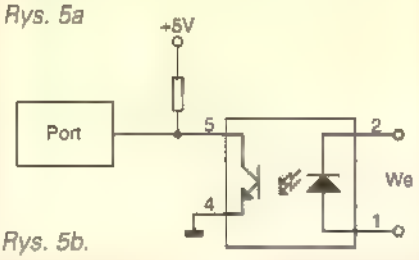
Rys. 4a.



Rys. 4b.



Rys. 5a



Rys. 5b.

wolnego typu (np. impulsowa). W miejsce diody można włączyć kondensator elektrolityczny spełniający tą samą funkcję. **Rys. 4b** przedstawia bardziej oszczędny energetycznie układ. Jak wiadomo do załączenia przekaźnika potrzebny jest określony prąd. Po zadziałaniu, prąd podtrzymujący może być znacznie mniejszy. W momencie załączenia, kondensator jest rozładowany i stanowi zwarcie. Przez przekaźnik płynie maksymalny prąd. Po chwili rozładowuje się i prąd jest ograniczony wartością rezystora. Układ ma pewną wadę objawiającą się tym, że szybkie wyłączenie i włączenie przekaźnika nie spowoduje jego zadziałania. Po prostu kondensator nie zdąży się rozładować. **Rys. 5** przedstawia układy z galwanicznym oddzieleniem obwodów za pomocą transoptorów. Jest to wręcz konieczne przy sterowaniu urządzeniami podłączonymi do sieci energetycznej. W układzie z rys. 5b rezystor w obwodzie kolektora transoptora nie jest konieczny przy współpracy z portami 8520, 6520, 6522, 6526. Dla dociekliwych dlaczego tak jest, na **rys. 6** przedstawiam układ wyjściowy portu. Jak widać gdy port pracuje jako wyjście, można na nim wymusić stan niski. Mikroprocesor odczyta go poprawnie. Sztuczka ta jest stosowana w C-64 do odczytu stanu joystick'a (ten sam port obsługuje też klawiaturę). W przypadku układu 8255 sytuacja taka jest niemożliwa, ponieważ stan linii portu pracującego jako wyjście jest brany z wewnętrznego rejestru.

Na **rys. 7a** przedstawiono detektor przejścia napięcia sieci przez zero. Do obniżenia napięcia wykorzystano rezystor. Ze względu na dużą wydzielaną moc układ jest nieekonomiczny. Rezystor jest duży, mocno się nagrzewa, co zmusza do zapewnienia jego wentylacji.

Na **rys. 7b** przedstawiono inny obwód zmniejszający napięcie, gdzie rolę rezystancji spełnia reaktancja kondensatora. Waha się ona w granicach 100nF do 2,2uF. Rezystor R1 ogranicza prąd w momencie włączania do bezpiecznej wartości, kiedy to kondensator stanowi zwarcie. Wartość jego waha się w granicach kiluset omów. R2 o wartości około 1Mohm rozładowuje go po wyłączeniu zasilania. Układ reaguje na dodatnie połówki napięcia.

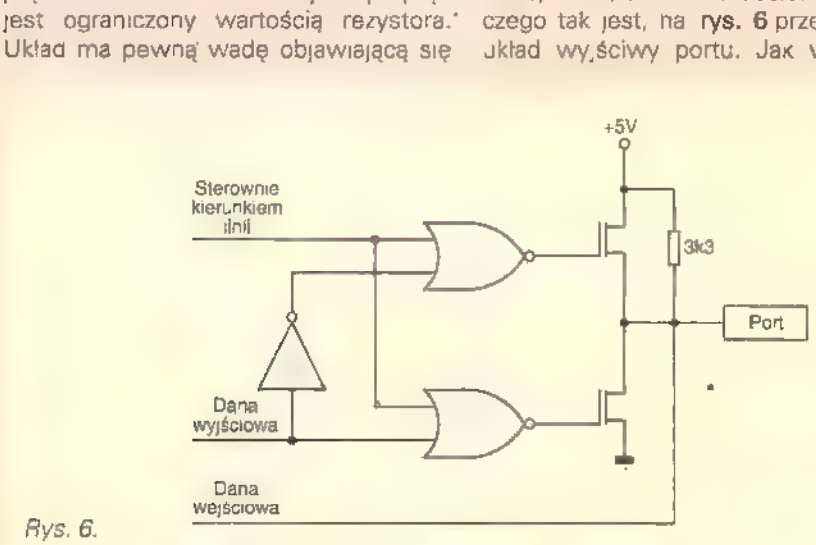
Dioda włączona równolegle do LED transoptora zabezpiecza ją przed spaleniem przy ujemnych połówkach.

Jeśli wymagana jest reakcja na obydwie połówki napięcia należy zastosować układ z rys. 7b.

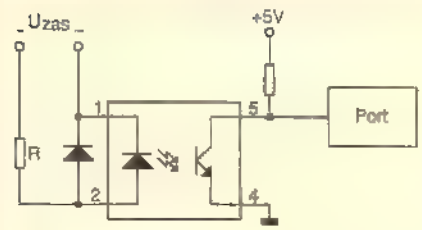
Triakami najwygodniej sterować układem z **rys. 8**. Optotriaki MOC3040 zawierają układ przejścia napięcia przez "zero", dzięki czemu minimalizujemy zakłócenia. Należy zwrócić uwagę na maksymalną wydajność prądową portu. W konsekwencji bez dodatkowych buforów można przyłączyć masymalnie dwa transoptory z rys. 5a i dwa optotriaki z rys. 8.

Gdy liczba wyjść portu jest zbyt mała można ją zwiększyć używając rejestrów 4094. Układ jest statycznym rejestrem przesuwającym z możliwością podtrzymania informacji wprowadzonej szeregowo. Na **rys. 9** przedstawiono budowę wewnętrzną rejestru. Składa się on z trzech części:

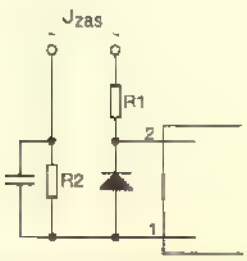
1. Ośmiobitowego rejestru przesuwającego z wejściem szeregowym, wyjściem równoległym.



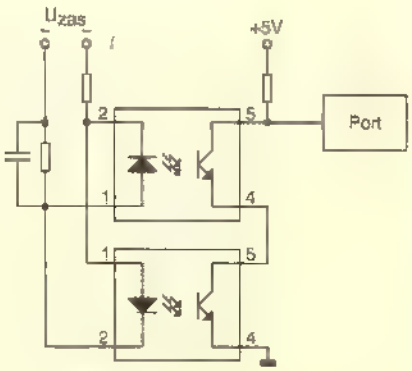
Rys. 6.



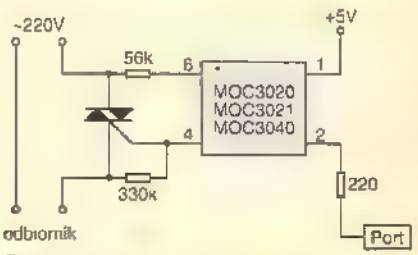
Rys. 7a.



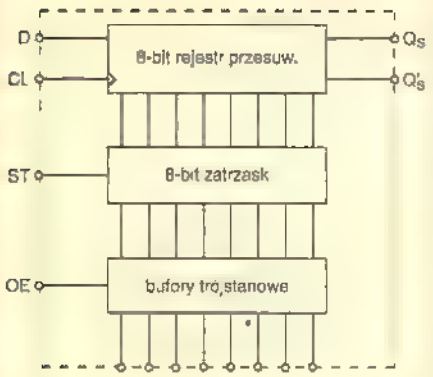
Rys. 7c.



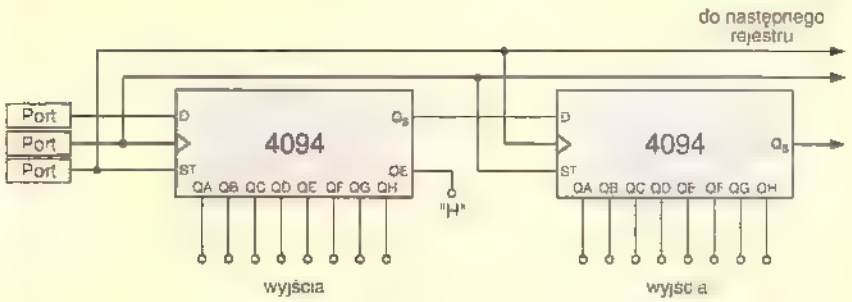
Rys. 7b



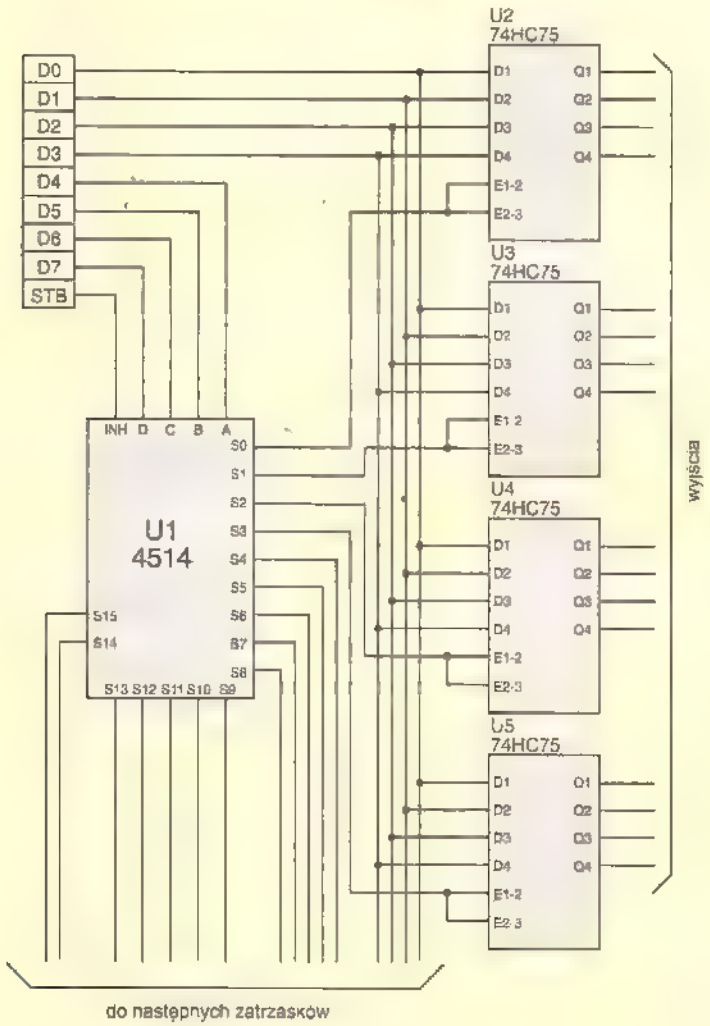
Rys 8.



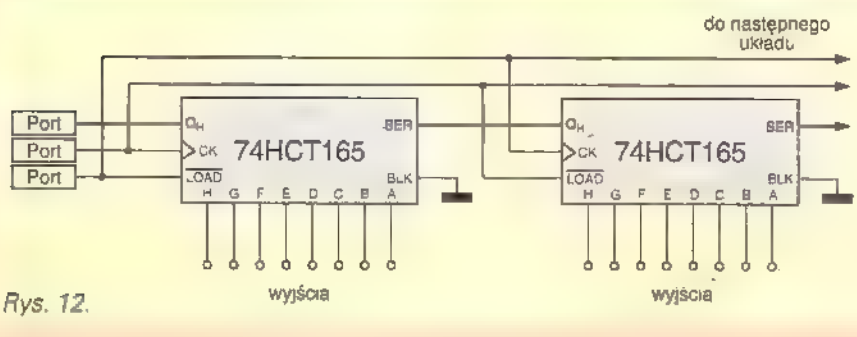
Rys. 9.



Rys 10



Rys 11



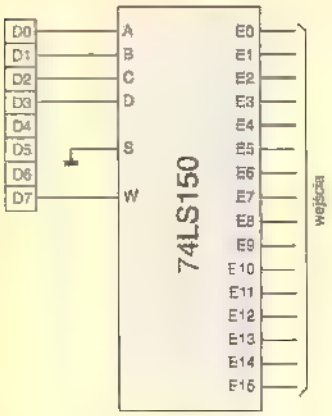
Rys. 12.

mięta ostatnio wprowadzoną informację. Wejście OE steruje buforami trójstanowymi. Niski poziom na nim powoduje przejście buforów w stan trzeci. Wyjścia QS'~ są przeznaczone do kaskadowego łączenia rejestrów.

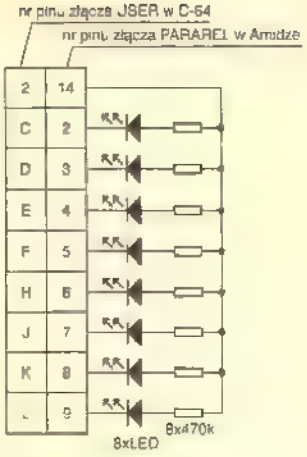
Na **rys. 10** przedstawiono przykładowy sposób połączenia rejestrów 4049.

Jeśli osiem bitów portu to zdecydowanie za mało, można zastosować układ pokazany na **rysunku 11**. Pokazuje on rozbudowę portu przy użyciu zatrzasków i demultipleksera. Na bity D0-D3 portu wystawiamy daną do zatrzaśnięcia w 7475. Równocześnie na bity D4-D7 adres układu U2 do U5 (max U17). Powoduje to krótkotrwały impuls na linii STB. Demultiplekser U1 generuje na odpowiednim wyprowadzeniu (S0-S15) impuls dodatni. Powoduje on zatrzaśnięcie danych w zatrzaskach. Maksymalnie rozbudowując układ możemy sterować szesnastoma zatrzaskami co daje 16 x 4 = 64 linie (8 portów ośmiobitowych). Jeśli nie potrzeba nam tak dużej liczby można wykorzystać zamiast 4514 układ 4028. Bity D4, D5, D6 przyłączmy do wejść A, B, C układu 4028, natomiast STB do wejścia D. Tym sposobem można sterować 10 układów 7475. Ze względu na technologię wykonania układu U1 zatrzaski muszą być serii 74HC, 74HCT, ostatecznie 74LS.

Zajmijmy się teraz sposobem zwiększenia liczby wejść. Na **rys. 12** przedstawiono przykład wykorzystania rejestrów 74165. Jest to rejestr ośmiobitowy z wejściem równoległym, wyjściem szeregowym. Niski poziom logiczny na wejściu LOAD wpisuje informację z wejść A...H do wewnętrznych rejestrów. Na wyjściu QH pojawi się stan z wejścia H. Narastające zbocze na linii zegarowej CK przy wysokim stanie wejścia LOAD przesuwa informację w rejestrze. W ten sposób po jednym impulsie zegarowym odczytamy stan, jaki był na wejściu G, po dwóch - F, po trzech -E, itd. Podczas przesuwania i wyprowadzania zawartości, do rejestru A wpisywany jest stan



Rys. 13



Rys. 14.

wejścia SER. Os em impulsów na CK daje nam mozliwość odczytania danych ze wszystkich wejść A...H. Wejście SER służy do kaskadowego łączenia rejestrów, jeśli potrzeba, byłoby w ęcej niz osiem wejść Układy powinny być seri 74HC, 74HCT. Jeś uzy,emy 74LS należy buforować linie CK i LOAD np. Układem 7408.

Do zwiększenia l.czby wejść można też wykorzystać mu.t.pleksery (**rys. 13**). Wystawiając daną na linie D0-D3 decydujemy, z którego wejścia (E0-E15) informacja zostan e przepisana na wyjście W

Zaznaczam, że rozwiązania tu przedstawione nie są jedyne i nie zawsze są najlepsze. Artykuł miał na celu przybliżenie czytelnikom sposobów rozwiązywania n ektórych problemów Na zakończenie mała przyjemność. Zbudujmy prosty interfejs do sterowan a zarówką lub diodami LED. Pamiętajmy także, aby ZAWSZE wszelkie urządzenia przyłączać przy wyłączonym zasilaniu.

Dołączanie jakichkolwiek urządzeń do portu komputera musi być przeprowadzone po wyłączeniu zasilania

"Wklepmy" poniższy program. Dla C-64

```
10 DIM T(14)
30 FOR X=1 TO 14 : REM WCZYTANIE
DANYCH
40 READ A
50 T(X)=A
60 NEXT X
70 POKE 56579,255 : REM
USTAWIENIE LINI JAKO WYJSCIA
90 FOR X=1 TO 14 : REM WYSWIETLA-
NIE
100 POKE 56577,T(X)
110 FOR Y=1 TO 50 :NEXT : REM
PETLA CZASOWA
120 NEXT
130 GOTO 90
140 Data 1,2,4,8,16,32,64,128
150 Data 64,32,16,8,4,2
```

Uruchomijmy go (RUN) Na przyłączonych zarówkach lub diodach ujrzymy tzw. płynący punkt. Zmieniając liczbę 50 w linii 110 wpływamy na prędkość poruszania się punktu. Program przerywamy naciskając STOP Dla Amigowców natomiast program wygląda tak:

```
10 Dim T(14)
20 Restore 140
30 For X=1 To 14
  40 Read A
  50 T(X)=A
60 Next X
70 Poke $BFE301,255
80 Do
  90 For X=1 To 14
  100 Poke $BFE101,T(X)
  110 Wait 5
  120 Next
130 Loop
140 Data 1,2,4,8,16,32,64,128
150 Data 64,32,16,8,4,2
```

Parametrem instrukcji Wait w linii 110 regulujemy szybkość poruszania punktu. Naciskając równocześnie kombinację CTRL i C przerywamy program.

Dla niecierpliwych proponuję wykonanie układu z **rys. 14**. W programie należy zmienić jedną z linii. W wersji dla C-64 linię 100 na

```
POKE 56577,T(X) XOR 255
```

w przypadku Amig

```
Poke $BFE101,T(X) Xor 255
```

Jest to spowodowane odwrotnym włączeniem diod. Przy zmianach w programie (linie DATA) nie należy przesadzać z ilością zaświeconych diod (max 2). Jest to spowodowane maksymalną wydajnością prądową portu.

To był prościutki wstęp. Commodore Amiga potrafią dużo, dużo więcej. Czy słyszeliście kiedyś o zegarze DCF? A jeśliby nasz komputer był zegarem o dokładności +/- 1 sekunda na 100000 lat sterowałby duzym wyświetlaczem, wyświetlał temperaturę? A może stanie się samojczącym "pilotem", włączającym o wybranej godzinie, co tylko dusza zapragnie? Może wykonać z jego pomocą programator EPROMów? Możl'wość jest wiele.

Proszę o listy z uwagami na temat cyklu oraz z propozycjami układów do zrealizowania z uzyciem komputera.

Sławomir Skrzyński

Literatura
Układy scalone serii UCA64/UCY74 Parametry i zastosowania - WKŁ Warszawa 1990
USKA Układy Analogowe 2/1994
Mikroprocesor 6502 i jego rodzina - NOT SIGMA Warszawa 1989
Kurs asemblera dla początkujących - HELION 1994
Commodore 64 od środka - FET 1992
User's Guide A1200 - Commodore
Commodore 64 Bedienungshandbuch - Commodore

Bardzo prosimy o opinie i uwagi na temat nowego cyklu. Jeśli zdaniem czytelników nie wszystkie sprawy są dostatecznie jasne lub tez brak pewnych informacji, poprosimy Autora o szczegółowe wyjaśnienia.

Redakcja

Multimetr (7107) z generatorem (CMOS) *B-49.8zł, C-84.9zł*
U: +/- 0..750V; I: +/-0..2A, R: 0..20MΩ; f: 50Hz..10MHz
C: 2pF..2µF; G: 3Hz..500kHz/3.5V; pomiar diod i β tranzystorów
Multimetr samochodowy 07 *B-31.9zł, C-49.8zł*
Pomiar temperatury silnika; pomiar temperatury zewnętrznej; obrotomierz cyfrowy; pomiar napięcia akumulatora
Automat akwariowy *B-29.9zł*
2 niezależne termostaty (do 350W); automatyczny włącznik oświetlenia; automatyczny włącznik filtru (timer, CMOS)
Licznik impulsów (bez opłaty w telekom.) *B-31.9zł*
zliczanie sumy impulsów oraz pojedynczej rozmowy
ceny: B-płytka+części+obudowa+lizostat; C-zmontowana płytka
D.F. Elektronik
ul. Duża Góra 37/53, 30-857 Kraków,
tel. 58-90-24 lub 55-13-35

GEMBARA Poznań
Co tydzień przywozimy towar z Niemiec według zamówień klienta
tel. 0-61 66 51 12
fax 0-61 64 81 39
(automat)

Oscyloskop - najważniejszy przyrząd pomiarowy w pracowni elektronika

CZĘŚĆ 2

Blok synchronizacji

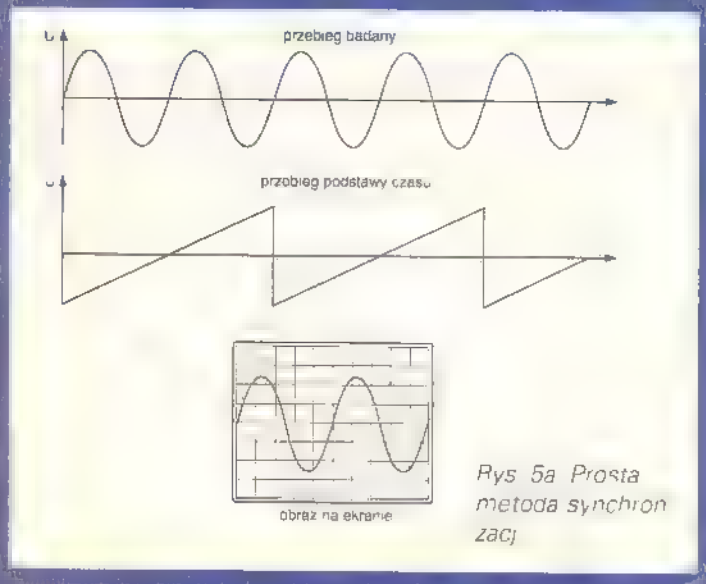
podstawy czasu

sunietych jednakowych krzywych

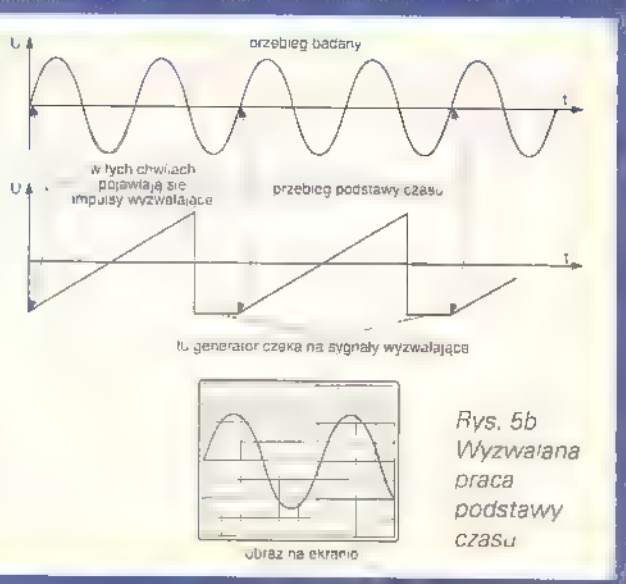
wości synchronizacji: albo będziemy zmieniać

nawcze

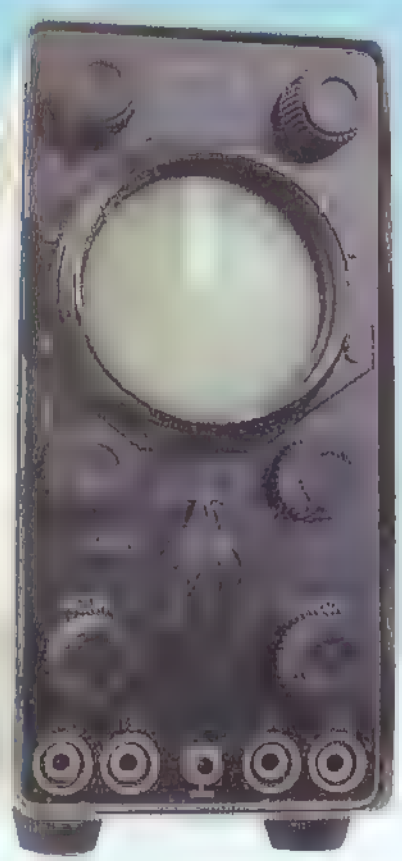
nych zajmiemy się trochę później.



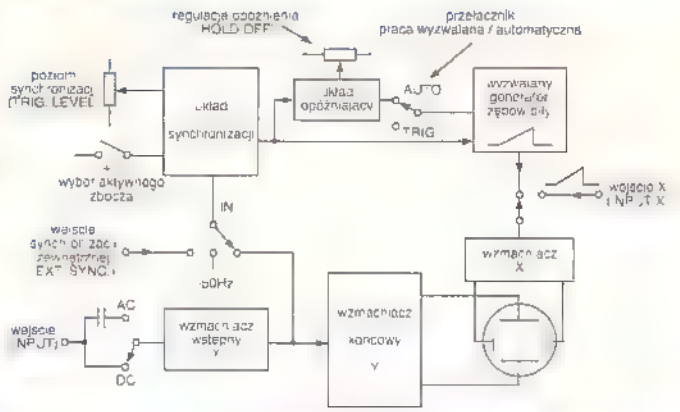
Rys 5a Prosta metoda synchron zacj



Rys. 5b Wyzwalana praca podstawy czasu



Fot. 1. Oscyloskop Mini 4.



Rys. 6. Obwody wyzwalania w oscyloskopie.

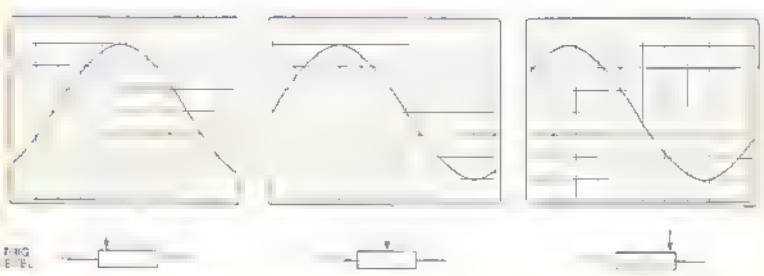
częściej stosuje się tryb wyzwalany)

pokazany jest na rysunku 6.

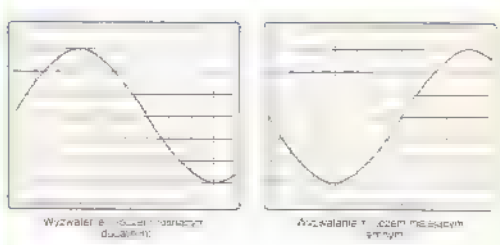
to tak zwana praca wyzwalana. Odpowiednia po-

położeniach tego regulatora

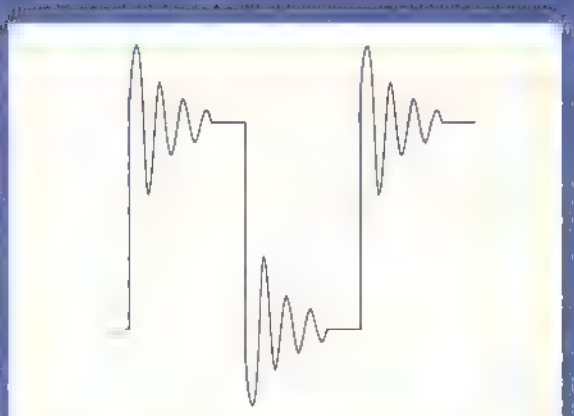
Ale w większości przypadków nawet przy braku



Rys. 7. Wpływ ustawienia pokrętła poziomu wyzwalania



Rys. 8. Wybór zbocza wyzwalającego.



Rys. 9. Przykładowy przebieg badany

pomocne przy badaniu sygnałów w cz

ki.

ka obrazuje rysunek 8.

łącznik w pozycji INT lub внутренняя), umożliwia

w układzie. Wreszcie w pozycji oznaczonej LINE

przydatne w praktyce.

nizacji decyduje w dużym stopniu o rzeczywistej wartości oscyloskopu.

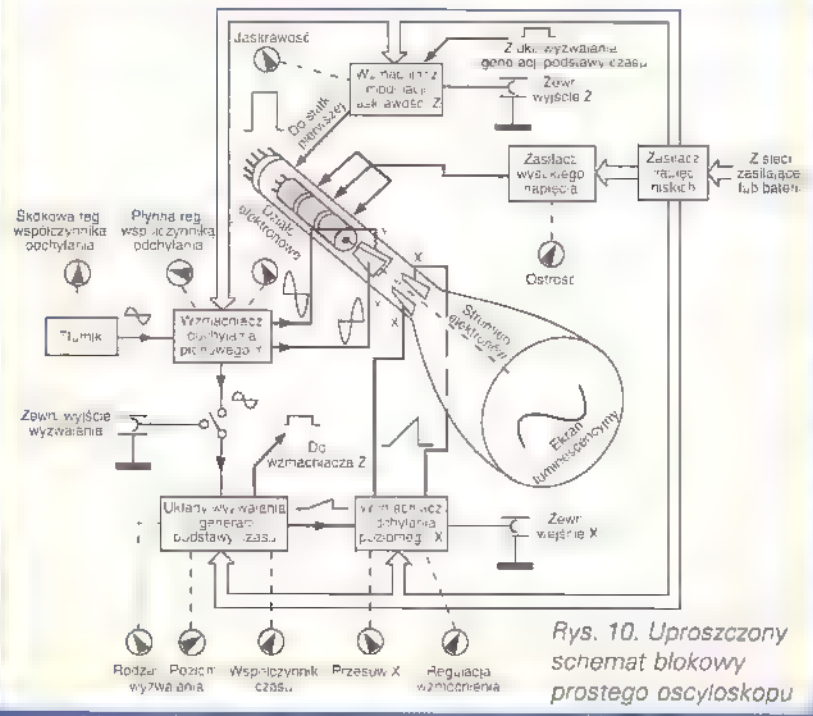
Prosty oscyloskop

Po omówieniu trzech najważniejszych zespo-

poszczególnych regulatorów

łączniki oscyloskopu

wszystkich pokręteł i przełączników



Rys. 10. Uproszczony schemat blokowy prostego oscyloskopu

Fot. 2. Prosty oscyloskop jednokanałowy.

pokazanej na rysunku 8, i jest
orych pomiarach.

Fot. 3. Trójfunkcyjny regulator

INTERTELECOM

VIII MIĘDZYNARODOWE
TARGI
ŁĄCZNOŚCI

4 - 7.03. 1997
ŁÓDŹ

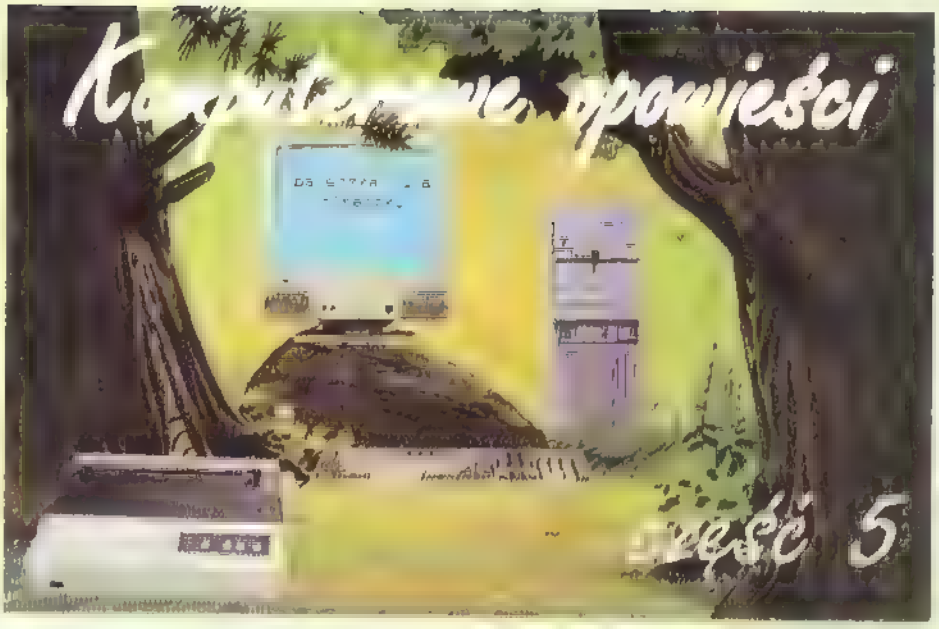
CENTRUM WYSTAWIENNICZO-HANDLOWE
UL. STEFANOWSKIEGO / UL. KS. SKORUPKI

- **Patronat Ministra Łączności**
  Patronat medialny:
- **Świat Telekomunikacji**
- **TVP Łódź**

INTERTELECOM to:
- targi o uznanym prestiżu i znaczeniu dla branży telekomunikacyjnej;
- miejsce spotkań wiodących firm branży;
- prezentacja najnowszych osiągnięć i technologii;
- bogaty program seminariów i konferencji;
- Złoty Medal Targów dla najlepszych wyrobów;
- Puchar Ministra Łączności za najlepszy polski produkt.

MTŁ

MIĘDZYNARODOWE TARGI ŁÓDZKIE Sp. z o.o.
90-057 ŁÓDŹ, ul. Sienkiewicza 85/87
tel. (0-42) 37-29-34, fax: (0-42) 37-29-35



Drukarki

Prawie zawsze ostatecznym efektem naszej pracy przy komputerze ma być tekst lub rysunek wydrukowany na papierze. Dlatego drukarka jest nieodzownym elementem każdego systemu komputerowego. Różne typy drukarek różnią się bardzo pomiędzy sobą, zarówno sposobem działania jak i jakością uzyskiwanych wydruków. W chwili obecnej szeroko stosowane są trzy typy drukarek.

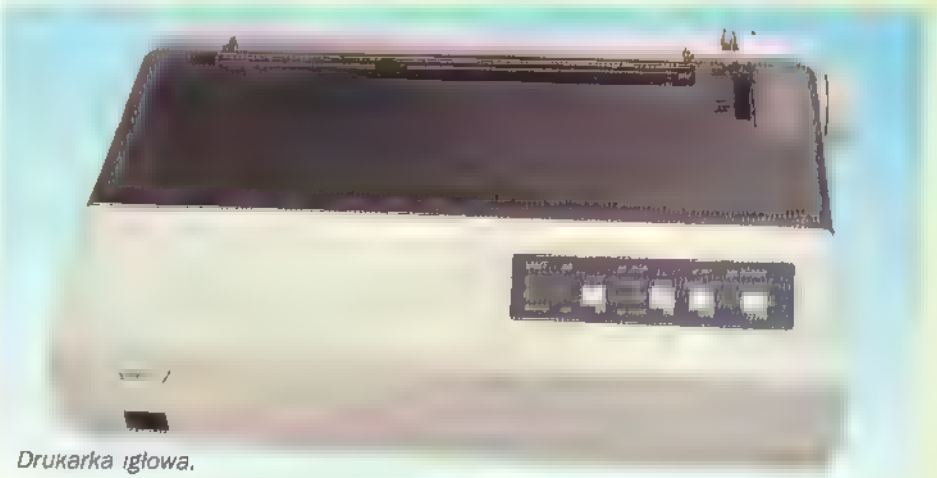
Drukarki igłowe

Drukarki igłowe są najtańsze, o najprostszej budowie lecz o najgorszej jakości druku. Zasada ich działania jest stosunkowo prosta. Najistotniejszą częścią drukarki jest głowica, umieszczona na precyzyjnie wykonanej szynie i mogąca przesuwać się w poprzek arkusza papieru. Pomiędzy głowicą i papierem przesuwa się taśma barwiąca. Z przodu głowicy umieszczone jest w pionowym rzędzie 9 stalowych prętów - igieł. Każda igła połączona jest z małym elektromagnesem, powodującym że we właściwych momentach igły uderzają poprzez taśmę w papier, drukując punkty składające się następnie na literę lub rysunek.

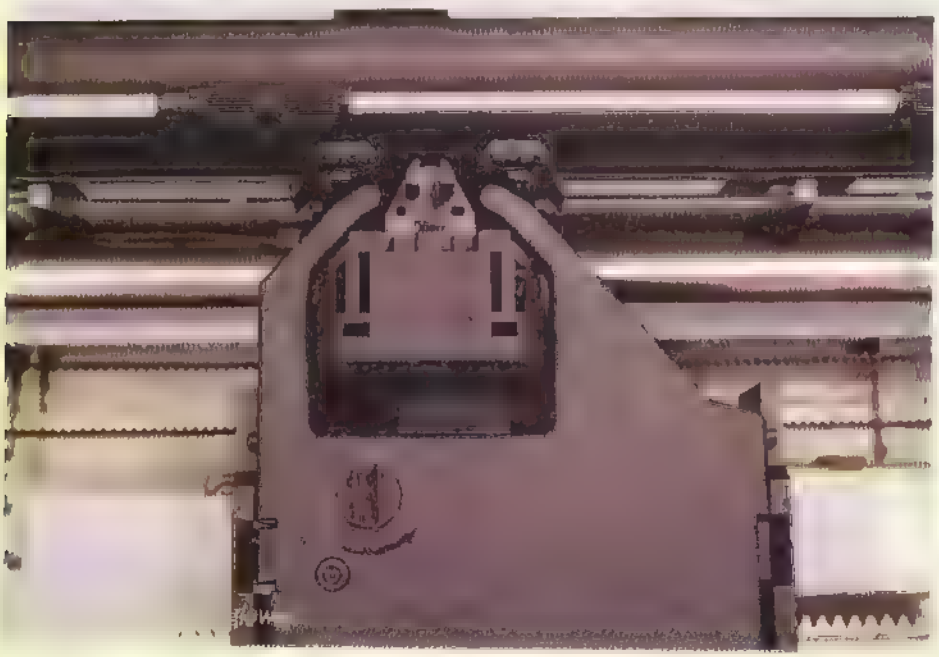
Drukarka taka pracuje bardzo wolno i nieprzyjemnie hałasuje. Największą jednak wadą drukarki igłowej jest to, że jakość druku i tak bardzo niska, maleje w miarę zużywania się taśmy. Gdybyśmy na takim sprzęcie chcieli wydrukować np. 200-stronicową książkę, to pierwsze strony wyszłyby jako tako, ale na ostatnich prawie nic nie byłoby widać.

Obecnie te drukarki kupowane są jedynie ze względu na niską cenę i właściwie nie nadają się do poważnej pracy.

Pewnym udoskonaleniem tych drukarek był ich wariant 24-igłowy. Jakość druku była w nich nieporównywalnie lepsza, ale pozostałe wady nie zostały oczywiście usunięte. Drukarki 24-igłowe, znacznie droższe od 9-igłowych, nie wytrzymują obecnie konkurencji ze strony drukarek atramentowych.



Drukarka igłowa.



Drukarki atramentowe

Drukarki atramentowe są zbudowane podobnie do drukarek igłowych. Zasadnicza różnica polega na tym, że w głowicy zamiast igieł umieszczone są maleńkie otworki, przez które wystrzeliwane są maleńkie kropelki atramentu. W jednym rzędzie o wysokości ok. 0.5 cm takich otworków umieszczonych jest 40, dzięki czemu rozdzielczość wydruku, decydująca o jego wyglądzie, jest ogromna! Jakość druku, jednakowa przez cały czas pracy, nie ustępuje tu drukowi drukarki laserowej. Drukarka pracuje bardzo szybko i prawie bezdźwięcznie. Jedynymi jej wadami jest dość wysoka cena i duże koszty eksploatacyjne (koszt zapasowych pojemników z atramentem). Drukarka atramentowa jest idealnym sprzętem dla małych firm i dla wszystkich, którym zależy na eleganckim wyglądzie ich prac.

Pracując na tym typie drukarki musisz pamiętać o trzech ważnych sprawach:

1. Drukarki atramentowej nigdy nie wolno wyłączyć z sieci podczas pracy i tak zostawić! Grozi to zaklejeniem zaschnię-

Drukarka atramentowa.

ny, a i koszty eksploatacyjne (toner, czyli proszek barwiący papier) są dość wysokie.

Wszystkie omówione wyżej typy drukarek mają wspólne cechy:

- Mogą pracować w trybie tekstowym, wykorzystując własny zestaw znaków lub w trybie graficznym, drukując dowolne znaki czy rysunki. Z zasady w trybie graficznym drukarki pracują dużo wolniej.
- Posiadają własną pamięć, do której komputer przesyła kody sterujące. Dlatego też nie zdziw się, kiedy program, np. edytor tekstowy, zgłosi o zakończeniu drukowania a drukarka pracuje nadal. Po prostu wszystkie kody zostały już do drukarki wysłane i drukuje ona tylko to, co ma jeszcze w pamięci.

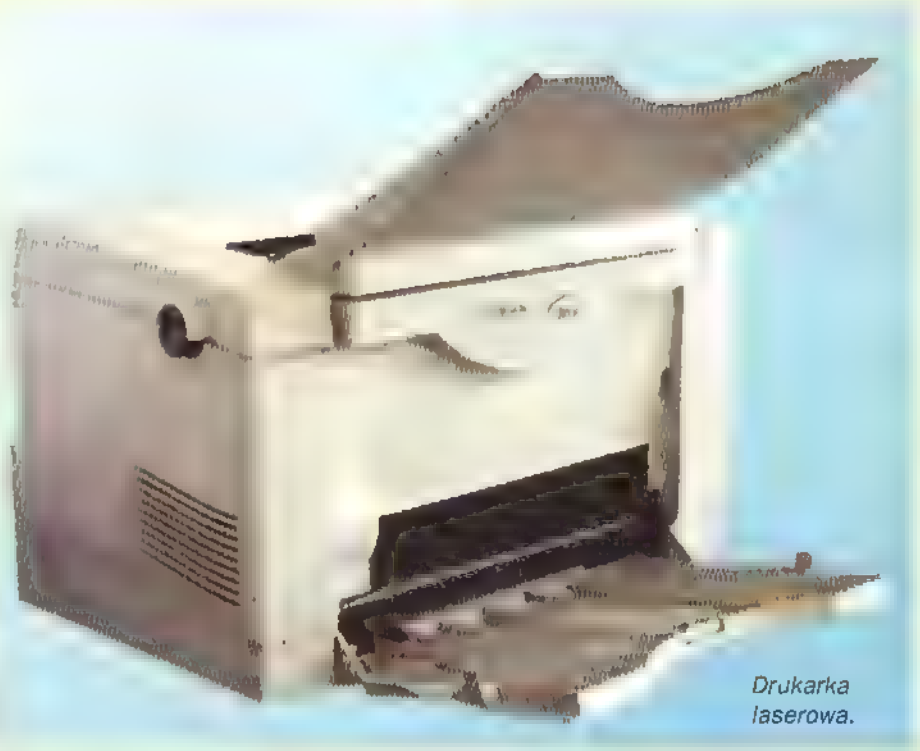
Zbigniew Raabe
współpraca: Basia Raabe

tym atramentem m kroskopijnych otworów w kosztownej głowicy.
2. Wydruki są bardzo wrażliwe na wilgoć!
3. Należy używać tylko papieru wysokiej klasy.

Drukarki laserowe

Najwyższą jakość reprezentują obecnie drukarki laserowe. Laser to urządzenie wysyłające promień światła o bardzo małej, mierzonej w tysięcznych częściach milimetra średnicy i ogromnej mocy.

Zasada konstrukcji drukarek laserowych jest zupełnie odmienna od opisywanych wyżej. W drukarce laserowej promień lasera jak gdyby rysuje potrzebny obraz na obracającym się szybko bębnie. Następnie ten bęben posypywany jest czarnym proszkiem, który przykleja się do niego w miejscach naświetlonych przez laser. Następnie obraz odbijany jest na papierze. Wszystko to odbywa się z ogromną szybkością. Drukarki laserowe mogą drukować w tempie do 60 stron na minutę. Jakość druku jest znakomita. Niestety, sprzęt ten jest bardzo kosztow-



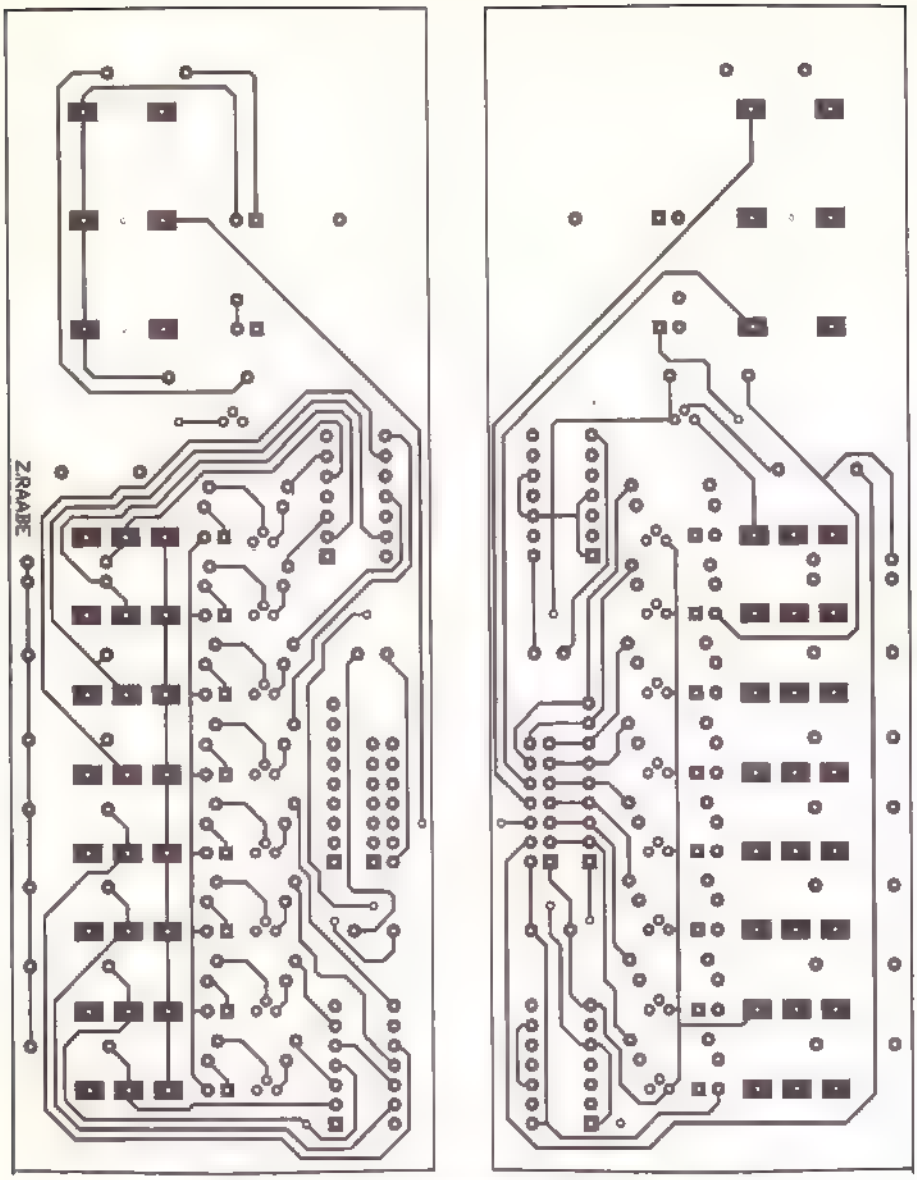
Drukarka laserowa.

ERRARE HUMANUM EST

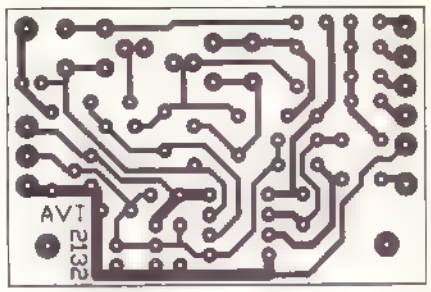
W dwunastym numerze EdW oprócz kilku literówek wytropiliśmy następujące błędy:

- W projekcie zegara na str. 8 w rys. 1 brak cyferki 10 w złączu Z2, a na str. 11 w spisie elementów brak rezystorów R29...R31 o wartości po 100kΩ.
- W projekcie zasilacza laboratoryjnego na str. 50 na rys. 1 rezystor R1 może mieć moc 5W, a niekoniecznie 8W zgodnie z tym, co podano w spisie elementów.
- Nie jest natomiast błędem brak wartości R13, R14 w spisie elementów przystawki do pomiaru bardzo małych rezystancji na str. 48, bowiem w układzie będzie wlutowane najwyżej 10 rezystorów.

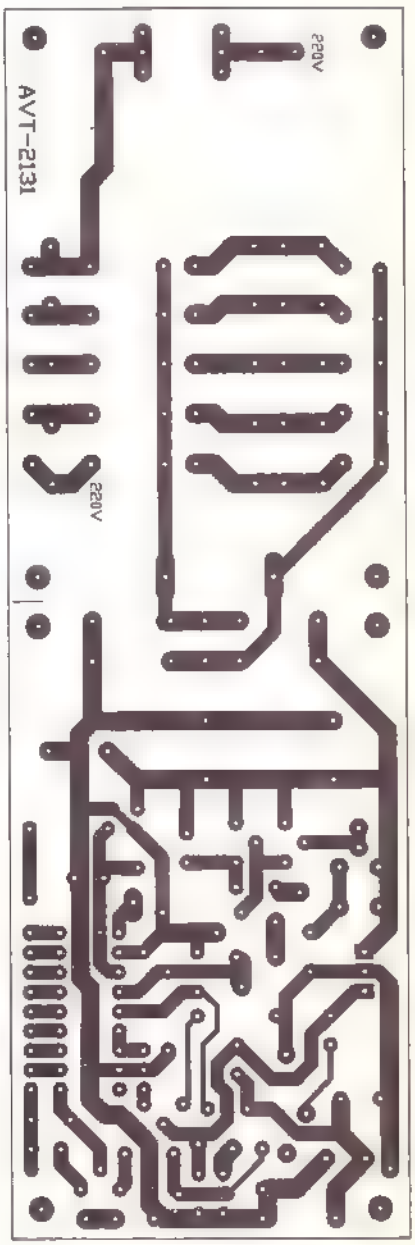
Drobną nagrodę-niespodziankę otrzymuje Artur Mirecki z Łupowa.



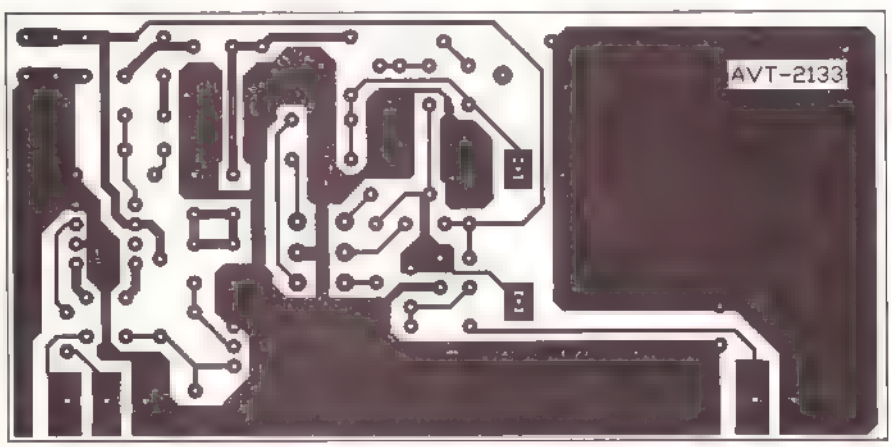
Moduł klawiatury do programatora AVT 2047 EdW 2/97



Przedwzmacniacz z regulacją barwy dźwięku - EdW 2/97



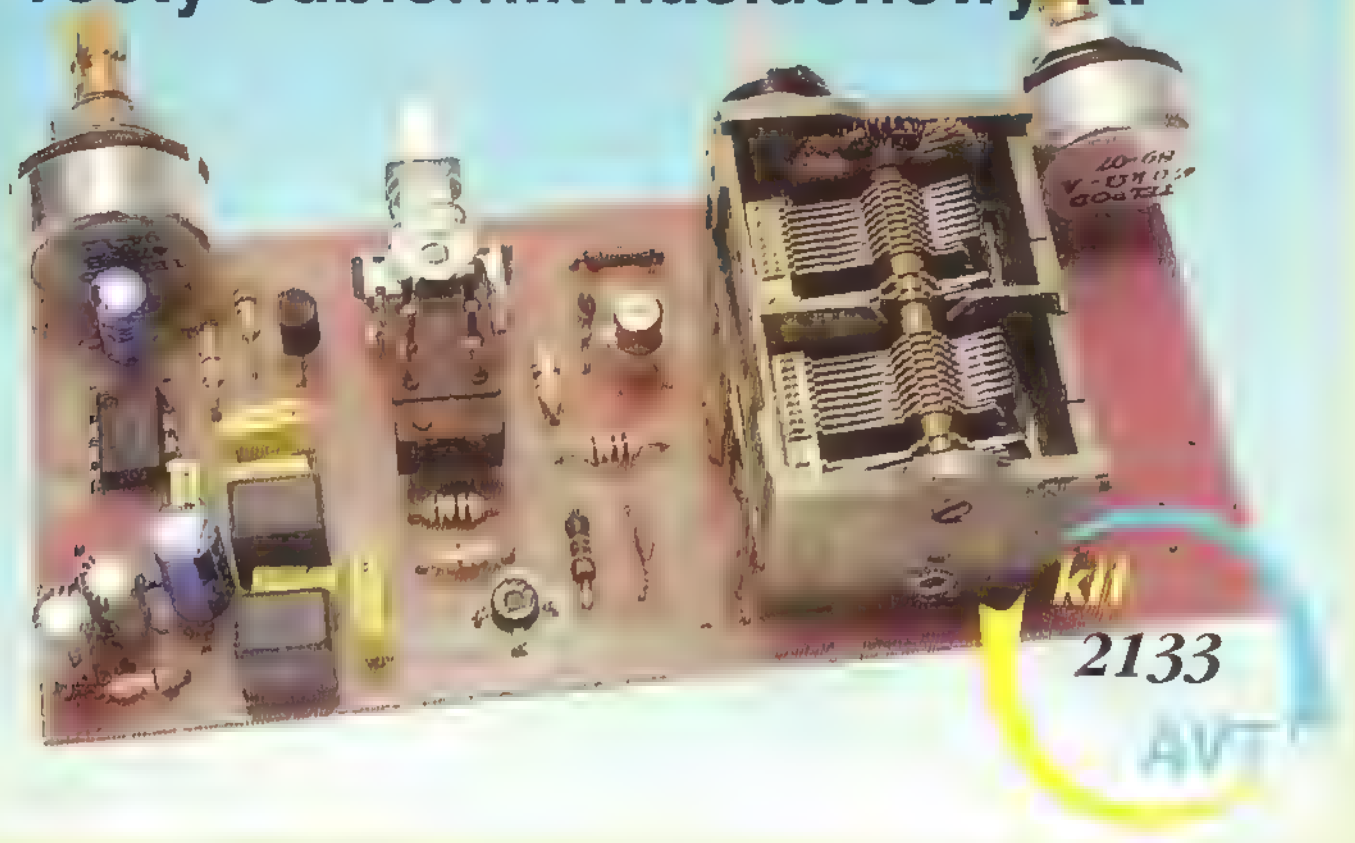
Prosty zasilacz laboratoryjny EdW 2/97



Prosty odbiornik nasłuchowy KF - EdW 2/97

Wszystkie płytki - widok od strony ścieżek

Prosty odbiornik nasłuchowy KF



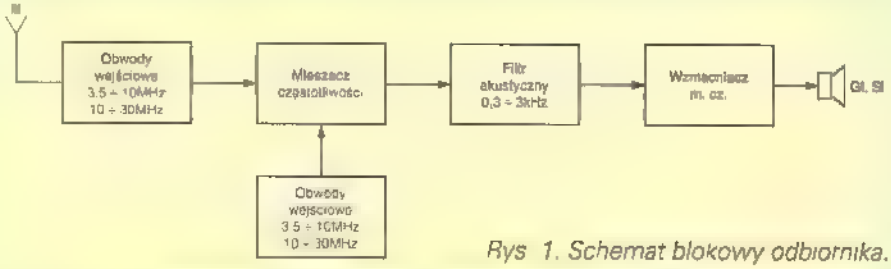
Do czego to służy?

Odbiornik nasłuchowy na zakres fal krótkich (3,5...30MHz) służy do nasłuchu stacji amatorskich nadających w zakresach pasm przydzielonych krótkofalowcom. Opisany poniżej bardzo prosty układ z bezpośrednią przemianą częstotliwości może umożliwić początkującym krótkofalowcom zapoznanie się z pracą krótkofalowców. Umożliwia on, z wielopasmową anteną KF, nasłuch silnych stacji pracujących w pasmach 80 - 10m emisjami CW i SSB (telegrafia i fonia jednowstęgowa). Oprócz komunikatów PZK nadawanych w zakresie 3,7MHz odbiornik w sprzyjających warunkach może umożliwić odbiór wielu stacji krajowych zagranicznych. Oprócz nasłuchów z zewnętrzną anteną urządzenie można wykorzystać jako odbiornik kontrolny nadajnika CW/SSB.

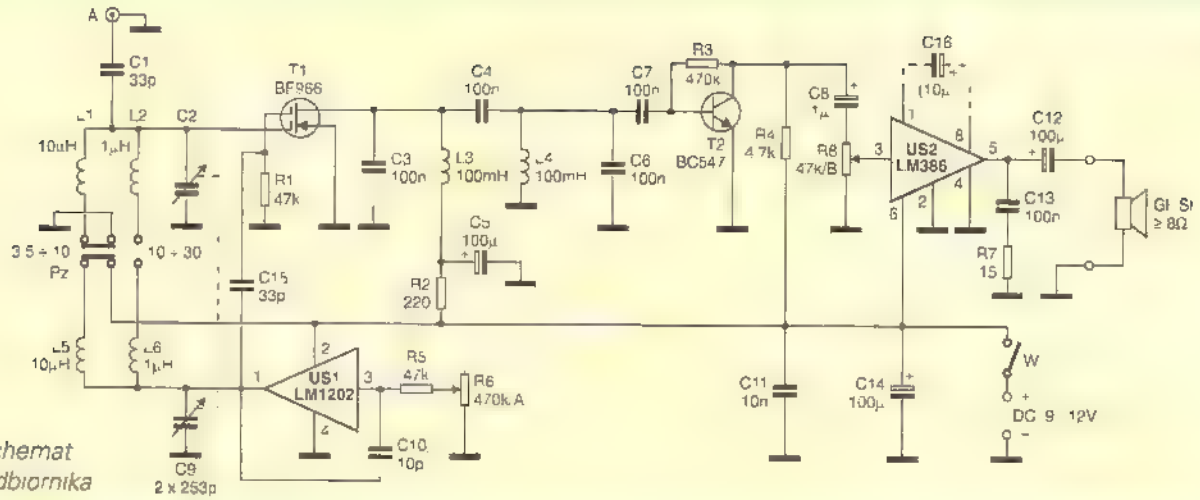
Jak to działa?

Schemat blokowy odbiornika przedstawiono na **rysunku 1**. Jak łatwo zauważyć jest to układ z bezpośrednią przemianą częstotliwości - to znaczy, że w urządzeniu zrezygnowano z całego toru pośredniej częstotliwości, a sygnał akustyczny zostaje wydzielony bezpośrednio z mieszacza częstotliwości. Najkrócej, mówiąc sygnał akustyczny (0,3...3kHz) w odbiorniku powstaje z różnicy sygnału wejściowego i sygnału generatora (lub odwrotnie). Urządzenia takie pomimo prostoty umożliwiają poprawny odbiór sygnałów telegraficznych (różnica sygnałów 0,6 - 1kHz) jednowstęgowych (różnica sygnałów 2,4 - 3,4kHz). Jedyny problem to zapewnienie odpowiedniej selektywności poprzez odpowiednie ukształtowanie charakterystyki częstotliwościowej wzmacniacza m.cz. oraz odpowiedniej czułości poprzez duże wzmocnienie wzmacniacza m.cz.

Schemat elektryczny odbiornika przedstawiono na **rysunku 2**. Urządzenie zawiera jedynie dwa tranzystory i dwa układy scalone oraz zamiast cewek indukcyjnych - fabryczne dławiki (łatwe do nabycia). Sygnał z anteny po selekcji w obwodzie wejściowym LC jest skierowany bezpośrednio na bramkę pierwszą tranzystora polowego MOSFET T1 typu BF966. Obwód wejściowy został uproszczony do niezbędnego minimum składa się z dwóch równoległych obwodów rezonansowych przełączanych w zależności od odbieranego pasma: 3,5...10MHz - L1C2, 10.. 30MHz - L2C2. Przełączanie cewek L1 i L2 następuje za pośrednictwem połowy sekcji przełącznika ISOSTAT. Wspólną częścią obwodów jest kondensator zmienny C2 253pF wchodzący w skład agregatu kondensatorów ELTRA 2x225pF + 2x14,7pF. Na bramkę drugą tranzystora T1 jest podany sygnał z przestrajanego generatora w zakresie 3,5...30MHz. W obwodzie drenu tego tranzystora dzięki włączeniu filtru akustycznego zostaje wyselekcjonowany sygnał foniczny, jako różnica częstotliwości doprowadzonych sygnałów do bramek tego tranzystora. Dwuobwodowy filtr akustyczny tworzą dwa równoległe obwody rezonansowe L3C3 , L4C6 sprzęgnięte za pośrednictwem kondensatora C4. Szerokość przenoszonego pasma zawiera się w granicach 0,3. .3kHz umożliwiając filtrację zarówno sygnałów telegraficznych jak i foniczn-



Rys. 1. Schemat blokowy odbiornika.



Rys. 2. Schemat ideowy odbiornika

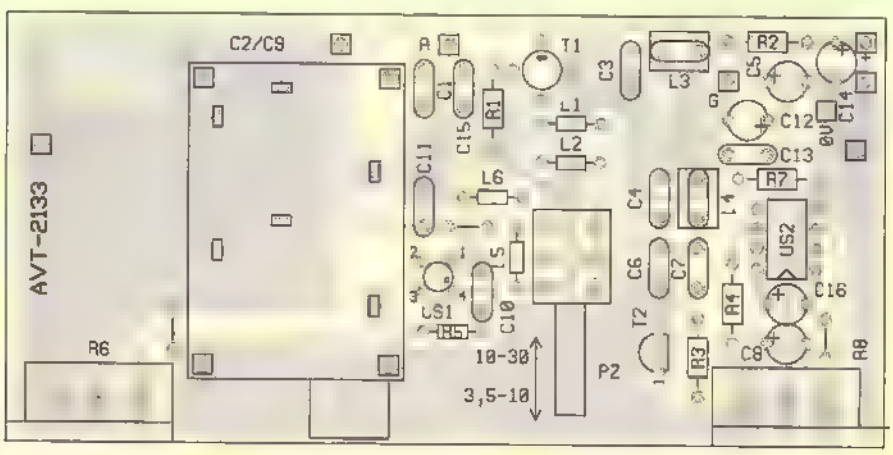
nych. Bezpośrednio po filtrze fonicznym znajduje się przedwzmacniacz akustyczny na tranzystorze T2. Po wzmocnieniu m.cz. sygnał jest następnie kierowany na potencjometr siły głosu R8 i na wzmacniacz końcowy m.cz. US2 LM386. Generator w.cz. zestawiono na układzie scalonym UL1202, którego opis działania był już opisany w EDW 1/97. W obwodzie rezonansowym pracują dwie przełączane cewki L5 i L6 oraz kondensator zmienny C9 (druga połowa agregatu ELTRA). Strojenie główne generatora, a zarazem odbiornika, dokonuje się za pośrednictwem właśnie tego agregatu C9/C2, zaś dostrojenie precyzyjne za pośrednictwem potencjometru R6. Niewielka zmiana polaryzacji wejścia układu scalonego powoduje niewielką zmianę częstotliwości wyjściowej generatora, co znakomicie ułatwia w dostrajaniu się do sygnałów telegraficznych oraz jednowstęgowych. Szerokość zmian częstotliwości odbieranego sygnału zawiera się w granicach 1...5kHz (1kHz w paśmie 80m, zaś 5kHz w paśmie 10m).

Odbiornik powinien być zasilany napięciem 9...12V dobrze filtrowanym i stabilizowanym. Przy niezadawalającej filtracji pojawi się charakterystyczny przydźwięk, zaś przy niedostatecznej stabilizacji dewiacja częstotliwości odbieranego sygnału na skutek zmian częstotliwości generatora US1.

Montaż i uruchomienie

Cały układ elektryczny odbiornika jest zmontowany na płytce drukowanej (wkładka). Rozmieszczenie elementów na płytce pokazuje **rysunek 3**. Na płytce znajduje się miejsce na dodatkowy kondensator C16 10µF), który podnosi czułość odbiornika, jednak w urządzeniu modelowym okazał się on zbędny (wzbudzenie przy rozkręconym potencjometrze siły głosu). Ponieważ w urządzeniu zastosowano fabryczne elementy indukcyjne układ nie wymaga w zasadzie strojenia. Po zmontowaniu układu pierwszą i prawdopodobnie jedyną czynnością związaną z pomiarem będzie sprawdzenie zakresu pracy generatora. Czynność tę można przeprowadzić np. za pośrednictwem miernika częstotliwości dołączonego do bramki drugiej T1, choć można tego dokonać również za pośrednictwem falomierza (TDO). Warto pamiętać, że układ generatora nie zawiera separatora i dołączenie miernika spowoduje niewielkie obniżenie częstotliwości pracy układu. Jeżeli układ generatora będzie przestrajał się w granicach 3,5...30MHz (z niewielkim zapasem), to po dołączeniu anteny powinniśmy uzyskać odbiór sygnałów radiowych. Można jeszcze sprawdzić wartość napięcia na kolektorze tranzystora T2 i jeśli będzie ona różnić się od połowy napięcia zasilania należy skorygować wartość rezystora R3.

Cd. na str. 48



Rys. 3. Płytka drukowana

WYKAZ ELEMENTÓW

Rezystory
R1 R5 47kΩ
R2 220Ω
R3 470kΩ
R4 4,7kΩ
R6 470kΩ/A (potencjometr obrotowy)
R7 15Ω
R8: 47kΩ/B (potencjometr obrotowy)

Kondensatory
C1, C15: 33pF
C2, C9: 2x253pF (agregat ELTRA z przekładnią 3:1)
C3, C4, C6, C7, C13: 100nF
C5, C12, C14: 100µF/16V
C8: 1µF/16V
C10: 10pF
C11: 10nF

Półprzewodniki
T1 BF966 itp.
T2: BC547A itp.
US1 UL1202
US2 LM386

Różne
L1 L5 10µH
L2, L6 1µH
L3, L4 100mH
Pz pojedynczy przełącznik
SOSTAT bistabilny

Przedwzmacniacz z regulacją barwy dźwięku

Do czego to służy?

Czytelnicy EdW upominają się w listach o prosty układ wzmacniacza z regulacją barwy dźwięku. Opisany moduł może być wykorzystany do budowy wielu użytecznych konstrukcji, między innymi wzmacniacza mocy, kilkukanałowego miksera czy zestawu nagłośnieniowego.

Pomimo prostoty, dzięki zastosowaniu niskoszumnego układu scalonego, przedstawiony moduł ma bardzo dobre parametry szumowe, oraz bardzo małe zniekształcenia.

Jak to działa?

Schemat ideowy układu pokazano na **rysunku 1.**

Pierwszym stopniem jest wzmacniacz U1A. Głównym wejściem jest punkt oznaczony A. W podstawowej konfiguracji nie stosuje się elementów C10 i R11-R14. Układ U1B pracuje wtedy w konfiguracji wzmacniacza nieodwracającego. Jego wzmocnienie wyznaczone jest stosunkiem rezystorów R3 i R2: G = 1 + R3/R2

W wersji podstawowej ten stopień ma wzmocnienie równe 1, czyli jest tylko buforem dla następującego po nim układu regulatora. Wzmocnienie tego stopnia może być jednak zmieniane według potrzeb w granicach 1...100 przez zastosowanie rezystorów R2 i R3 o odpowiedniej wartości.

Wzmocniony sygnał z wyjścia wzmacniacza U1A podawany jest na układ aktywnej regulacji barwy dźwięku z kostką U1B i potencjometrami P1 i P2.

Elementy R4, R5, R6, P1 i C5 pracują w gałęzi regulacji tonów niskich.

Elementy P2 C8 pracują w gałęzi regulacji tonów wysokich.

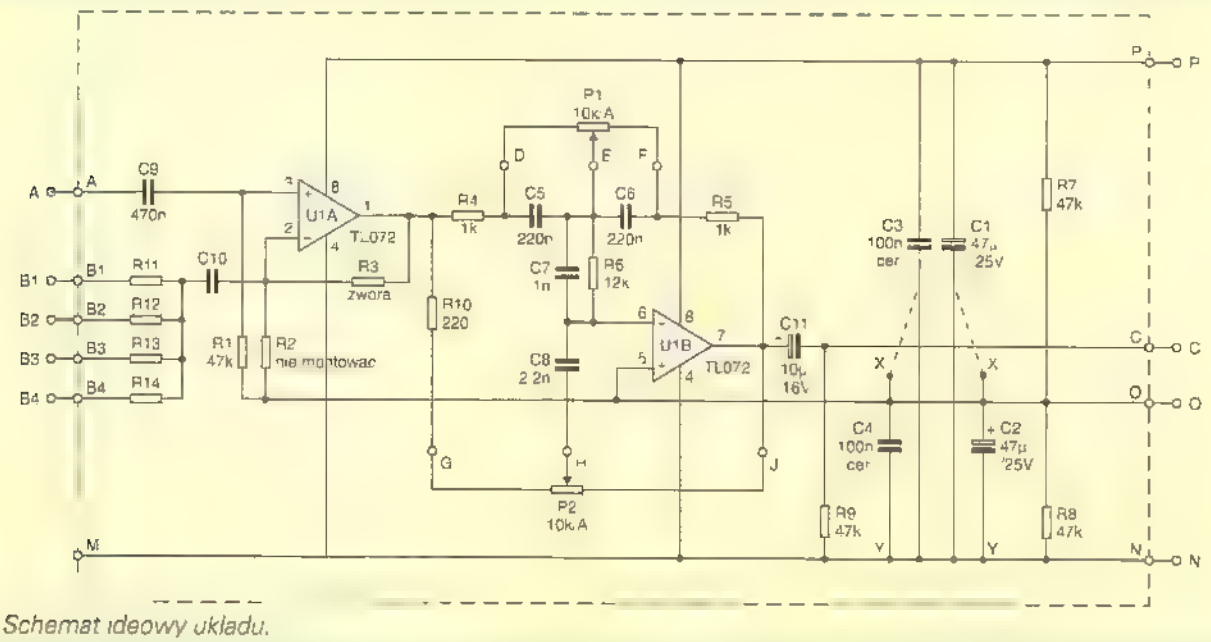
Zasada działania regulatora jest bardzo prosta. wzmacniacz operacyjny U1B jest tu wzmacniaczem odwracającym. Każdy potencjometr dla swojego zakresu częstotliwości pracuje w układzie pokazanym w uproszczeniu na **rysunku 2**

Suwak dzieli rezystancję potencjometru na dwie części R_X R_Y. Wzmocnienie wzmacniacza odwracającego wynosi:

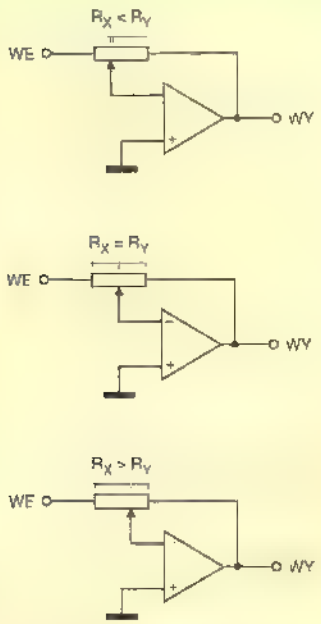
$$G = U_{WY}/U_{WE} = R_Y/R_X$$

W zależności od położenia suwaka, układ może więc wzmacniać lub osłabiać swój zakres częstotliwości.

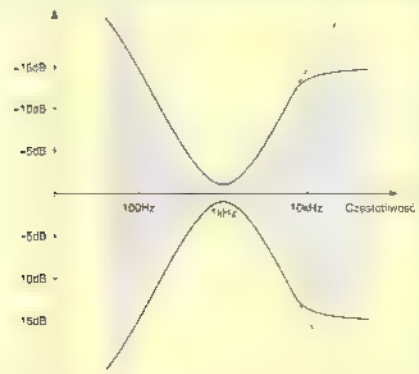
Przy wartościach elementów podanych na schemacie i w wykazie na końcu artykułu, wzmocnienie spoczynkowe wynosi 1, a zakres regulacji charakterys-



Rys. 1. Schemat ideowy układu.



Rys. 2. Zasada działania regulatora barwy dźwięku.



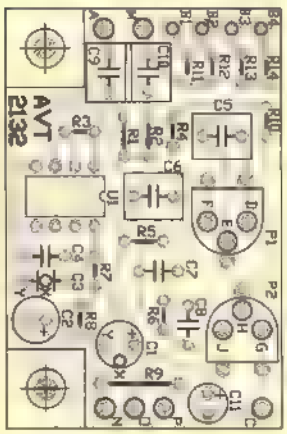
Rys. 3. Charakterystyka częstotliwościowa regulatora.

tyki częstotliwościowej regulatora barwy jest taki, jak pokazano na **rysunku 3**

W większości źródeł można znaleźć układy regulacji barwy o podobnym schemacie, ale bez kondensatora C7 i rezystora R10.

Kondensator C7 jest bardzo pożyteczny bowiem zmniejsza zakres regulacji wzmocnienia najwyższych tonów. W praktyce jest to ważne, by te niesłyszalne tony nie były nadmierne wzmacniane, bo niekiedy mogą przesterować wzmacniacz; mogą też spowodować wzrost zniekształceń oraz zwiększenie szumów. Na rysunku 3 linią przerywaną zaznaczono charakterystykę bez kondensatora C7.

Rezystor R10 został dodany ze względu na możliwość samowzbudzenia. Wzbudzenie takie może wystąpić przy zastosowaniu szybkich kostek wysokiej jakości i przy maksymalnym podbiciu tonów wysokich. Podczas testów układu modelowego takie wzbudzenie pojawiało się przy niektórych egzemplarzach



Rys. 4. Płytka drukowana.

kostek NE5532. Rezystor ten nie jest potrzebny (można go zastąpić zworą), gdy stosowane będą układy TL072 lub TL082.

Wyjściem modułu jest punkt C. Dzięki zastosowaniu kondensatorów separujących C9 i C11, nie ma problemów z napięciami stałymi na wejściu i wyjściu.

Moduł w wersji podstawowej przeznaczony jest do zasilania pojedynczym napięciem w zakresie 8...24V. W wielu wypadkach można go zasilać tym samym napięciem, co wzmacniacz mocy. Ale jeżeli parametry źródła zasilania byłyby słabe, aby uniknąć wzrostu zniekształceń i samowzbudzenia, należy zastosować dodatkową filtrację zasilania opisywanego modułu przy użyciu filtru RC (np. 100Ω 2200µF), albo lepiej przy pomocy trzykońcówkowego stabilizatora (np. 78L09 ..7824).

Montaż i uruchomienie

Układ można zmontować na płytce drukowanej pokazanej na **rysunku 4**. Montaż jest typowy. Używając kostki NE5532 wykonanej w technologii bipolarnej, nie trzeba zachowywać specjalnych środków ostrożności. Należy tylko zwrócić uwagę na biegunowość kondensatorów elektrolitycznych (końcówka dodatnia jest dłuższa).

Układ zmontowany ze sprawnych elementów nie wymaga żadnego uruchomienia i od razu pracuje poprawnie.

Jeśli ktoś chciałby sprawdzić i zmierzyć jego parametry, może to zrobić w układzie z **rysunku 5**. Na wejście należy podać z generatora sygnał o częstotliwości 1kHz oraz 100Hz i 10kHz. Przy częstotliwości 1kHz położenie suwaków potencjometrów prawie nie powinno wpływać na wzmocnienie. Ale przy częstotliwościach 100Hz i 10kHz odpowiednie potencjometry powinny zmieniać poziom sygnału na wyjściu w granicach dziesięciokrotnie.

Układ modelowy, pokazany na fotografii, został zmontowany na wcześniejszej wersji płytki drukowanej. Po testach wprowadzono dodatkowe elementy i zmieniono projekt druku. Nabywcy zestawu AVT 2132 otrzymają płytkę według rysunku 4.

Płytka ta ma podobnie rozmieszczone otwory montażowe, jak płytka AVT-2017, co w razie potrzeby ułatwi ich połączenie mechaniczne.

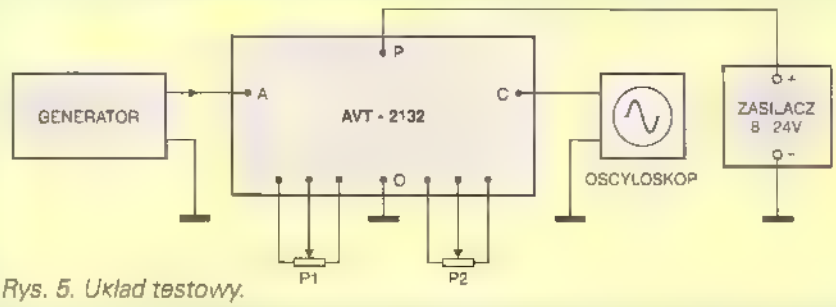
Możliwości zmian

Moduł w wersji podstawowej jest bardzo łatwy do złożenia i przy bezbłędnym montażu nie wymaga uruchomienia - od razu pracuje poprawnie w zakresie napięć zasilających 8...24V.

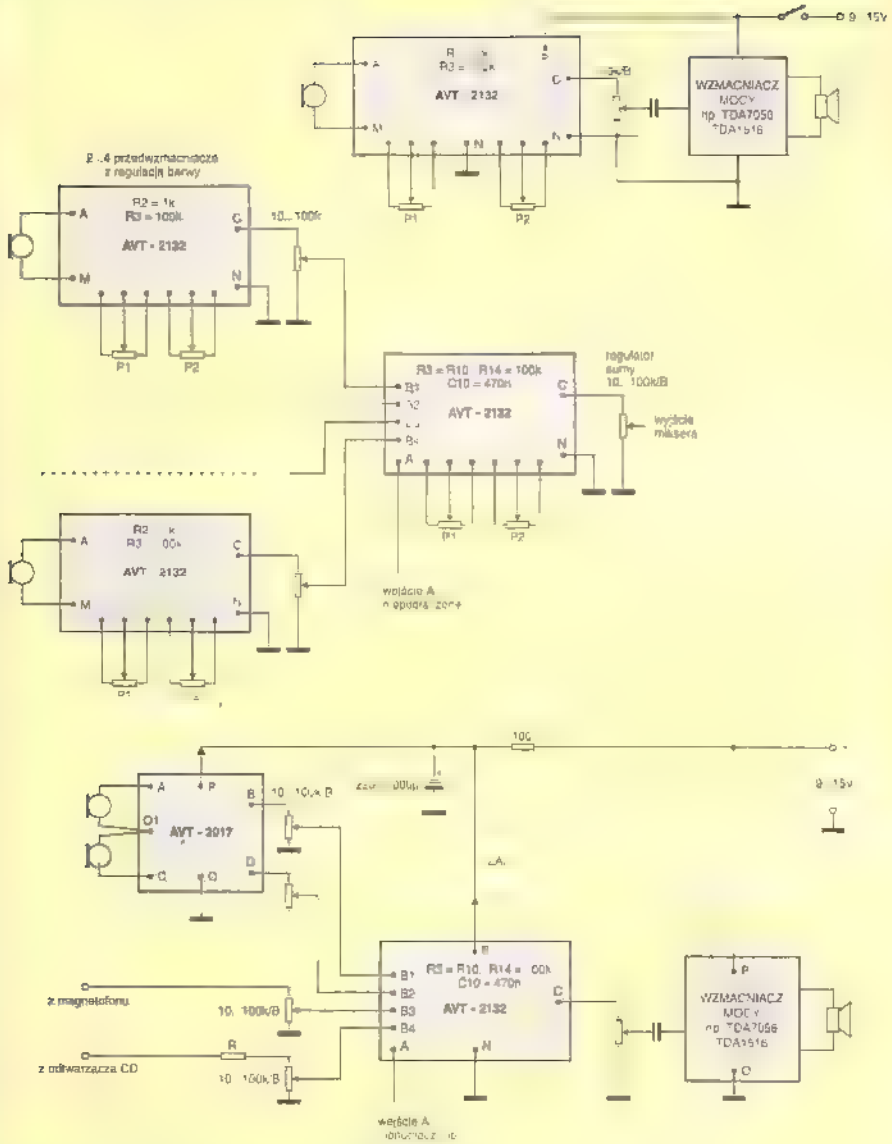
Układ umożliwia także wykorzystanie szeregu dodatkowych możliwości.

Ze względu na bardzo dobre parametry elektroakustyczne, wielu Czytelników zechce wykorzystać opisany moduł do budowy mikserów i wzmacniaczy wysokiej jakości. Takie urządzenia z zasady zasilane są napięciem symetrycznym. Przy zasilaniu napięciem symetrycznym należy wlutować kondensatory C1 i C3 w punkty oznaczone X, zamiast w punkty Y, nie należy montować elementów R7, R8, R9 i C10. Kondensator C11 należy zastąpić zworą. Nie należy jednak usuwać elementów C9 i R1, bowiem występujące napięcia niezrównoważenia poprzednich stopni mogą doprowadzić do nieprawidłowej pracy wzmacniacza operacyjnego U1.

Moduł może też pełnić funkcję czterokanałowego miksera, czyli sumatora sygnałów. W tym celu przewidziano dodatkowe wejścia B1...B4 oraz elementy R11 - R14, C10. Elementy te nie będą montowane w wersji podstawowej, a jedynie wtedy, gdy moduł będzie pełnił funkcję miksera. W module miksera należy zamontować rezystory R11 - R14 o wartości 10... 100kΩ. Nie należy za to



Rys. 5. Układ testowy.



Rys. 6. Przykłady zastosowania modułu

montować elemetów C9, R2, a R1 można zastąpić zworą. Rezystorem R3 dobiera się wzmocnienie miksera. Typowo wzmocnienie jest równe 1, więc rezystor R3 typowo ma taką samą wartość jak każdy z rezystorów R11 ... R14. Wartość R3 (czyli wzmocnienie stopnia) można jednak zmieniać w szerokim zakresie od zera do 220kΩ.

W niektórych zastosowaniach, na przykład w stopniu sumy miksera, zakres regulacji barwy podany na rysunku 3 jest zbyt szeroki. Można go zmniejszyć, zmieniając C5, C6 oraz C8. Takie zmiany warto przeprowadzić i ocenić metodą "na słuch", dopiero po wypróbowaniu działania układu z wartościami elementów, podanymi na schemacie.

Możliwości zastosowania

Moduł może być wykorzystany różnorodnie, jednak dla zachowania wysokich parametrów należy pamiętać o kilku istotnych sprawach.

Przedstawiony układ ma bardzo dużą dynamikę, ponad 90dB, ale tylko wtedy, gdy sygnał wejściowy ma wartość przynajmniej kilkuset miliwoltów. Praca przy małych sygnałach, mniejszych niż 100mV, zmniejsza dynamikę i zwiększa podatność układu na zakłócenia.

Dotyczy to między innymi przydźwięku sieciowego, jaki często przenika do układu przez długie, źle poprowadzone przewody prowadzące do potencjometrów. Nieprzypadkowo w module zastosowano potencjometry o stosunkowo małe, rezystancji 10kΩ. Ponadto przewidziano wykorzystanie w roli P1 i P2 potencjometrów montażowych. W niektórych zastosowaniach moduł będzie prostym korektorem, z PR-kami regulowanymi za pomocą wkrętaka.

W większości zastosowań użyte będą potencjometry obrotowe. Jeśli do układu przenikałby brum sieciowy, należy sprawdzić, czy przyczyną nie są źle poprowadzone przewody potencjometrów - w takim przypadku po oddaleniu transformatora sieciowego i przy zmianie położenia przewodów brum się zmniejszy. Przewody potencjometrów nie muszą być ekranowane, ale obie trójki przewodów muszą być możliwie krótkie i stanowić skrętkę.

W niektórych przypadkach pomocne będzie podłączenie metalowej obudowy potencjometrów do masy układu. Daje wyeliminowania większość problemów z przydźwiękiem sieciowym, warto zastosować zewnętrzny zasilacz, a czułe układy elektroniczne umieścić w metalowej obudowie.

Jeśli wzmacniacz U1A z wysunku 1 miałby być wykorzystywany jako wzmacniacz mikrofonowy, w roli U1 obowiązkowo należy zastosować kostkę NE5532 lub lepszą. Nie warto wtedy stosować kostek TL072 czy TL082, bo mają one zauważalnie większe szumy. Nie ma to znaczenia przy dużych sygnałach, ale daje o sobie znać we wzmacniaczu mikrofonowym.

Kostka NE5532 dobrze nadaje się do roli wzmacniacza mikrofonowego, ale należy wiedzieć, że jeszcze mniejsze szumy uzyskuje się ze wzmacniacza z kostką NE542. Dlatego w roli wzmacniacza mikrofonowego wysokiej jakości Autor zaleca stosowanie raczej kostki NE542, na przykład modułu AVT-2017.

Opisany układ z powodzeniem może być wykorzystany w wersji stereofonicznej - wystarczy zastosować dwa moduły sprzężone, podwójne potencjometry.

Uzyskany efekt końcowy zależy nie tylko od parametrów modułu, ale także w dużej mierze od użytej obudowy, za-

WYKAZ ELEMENTÓW

Rezystory

R1, R7, R8, R9: 47kΩ
R2 nie montować
R3 zwora
R4, R5 1kΩ
R6 12kΩ
R10 220Ω
R11.. R14: 10 . 100kΩ *
P1, P2: potencjometr 10kΩ A

Kondensatory

C1, C2: 47µF/25V
C3, C4: 100nF ceramiczny
C6, C5: 220nF
C7: 1nF
C8: 2,2nF
C9, C10*: 470nF
C11: 10µF/16V

Półprzewodniki

U1: NE5532

* Uwaga. Elementy C10, R11 - R14 nie wchodzą w skład kitu AVT 2132

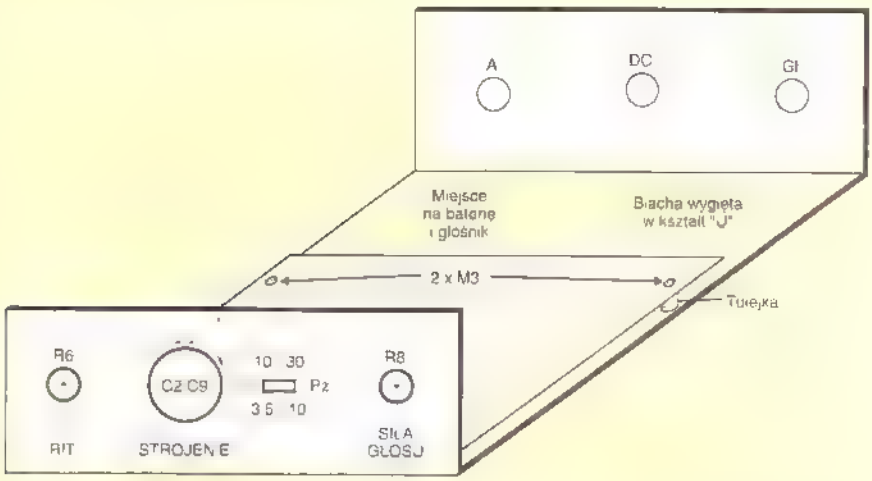
stosowanego transformatora sieciowego, układu zasilania, występujących tętnień i zakłóceń, sposobu prowadzenia przewodów, odległości modułów i potencjometrów od transformatora, sposobu prowadzenia masy oraz tym podobnych czynników. Autor zachęca Czytelników do praktycznych eksperymentów z opisanym modułem. Początkujący powinni zaczynać od układów prostych, bowiem przy budowie większego urządzenia zawsze dają o sobie znać nieprzewidziane przeszkody. Opisywany moduł jest idealny do takich prób.

Przykład zastosowania

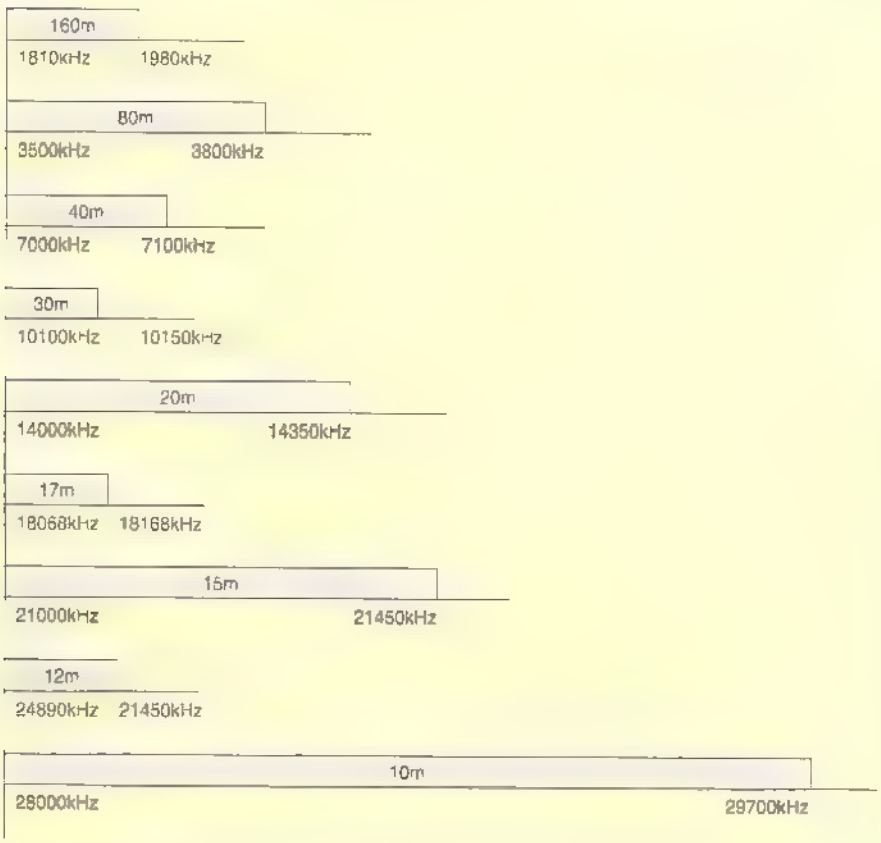
Zaprezentowany moduł może być podstawą budowy funkcjonalnego miksera audio. **Rysunek 6** pokazuje przykłady wykorzystania, od najprostszych do bardziej złożonych.

Zbigniew Orłowski

Komplet podzespołów z płytką jest dostępny w sieci handlowej AVT jako "kit szkolny" AVT-2132.



Rys. 4. Szkic wykonania obudowy.



Rys. 5. Częstotliwości wykorzystywane przez krótkofalowców

Cd. ze str. 44

Sukces odbioru zależy od sprawności anteny, dobrego zasilacza, ekranującej obudowy, wprawnej ręki w strojeniu pokrętłem, a także od warunków propagacyjnych, które w ostatnim czasie dzięki tak zwanemu dołkowi propagacyjnemu są bardzo słabe (jak podają prognozy propagacja będzie już stopniowo poprawać się od tego roku).

Szkic wykonania bardzo prostej obudowy odbiornika pokazano na **rysunku 4.** Końcową czynnością w konstrukcji odbiornika będzie wykonanie choćby prowizorycznej skali poprzez naniesienie przynajmniej początków i końców zakresów amatorskich. Band plan pasma KF pokazano na **rysunku 5.** Jak łatwo zauważyć, nasz odbiornik nie posiada pokrycia najniższego pasma amatorskiego 160m. Jeżeli ktoś chciałby uzyskać odbiór i w tym zakresie - istnieje najprostszy sposób polegający na dołączeniu równolegle do kondensatorów C2/C9 dodatkowych kondensatorów po około 470pF za pośrednictwem dodatkowego przełącznika.

Jak już podano do poprawnego odbioru niezbędna jest dobra antena wielopasmowa (kilka dipoli podłączonych do kabla, antena typu W3DZZ, G5RV...). Przy użyciu najprostszej anteny w postaci kilkudziesięciometrowego przewodu zawieszonego między oknem a wysokim drzewem zadawalający odbiór uzyskano jedynie w zakresie 80m (odbiór lokalnych stacji). Dużym utrudnieniem w odbiorze stacji amatorskich KF mogą okazać się stacje broadcastingowe oraz często amatorzy CB. Wprawdzie odbiór typowej emisji AM jest możliwy za pośrednictwem tego odbiornika poprzez wstrojenie się na częstotliwość nośną, a le jakość odbioru jest niezadowalająca na wyższych zakresach ze względu na niewystarczającą stabilność częstotliwości generatora w.cz.

Andrzej Janeczek

Komplet podzespołów z płytką jest dostępny w sieci handlowej AVT jako "kit szkolny" AVT-2133.

Moduł klawiatury do programatora AVT-2047

2069
AVT

Do czego to służy?

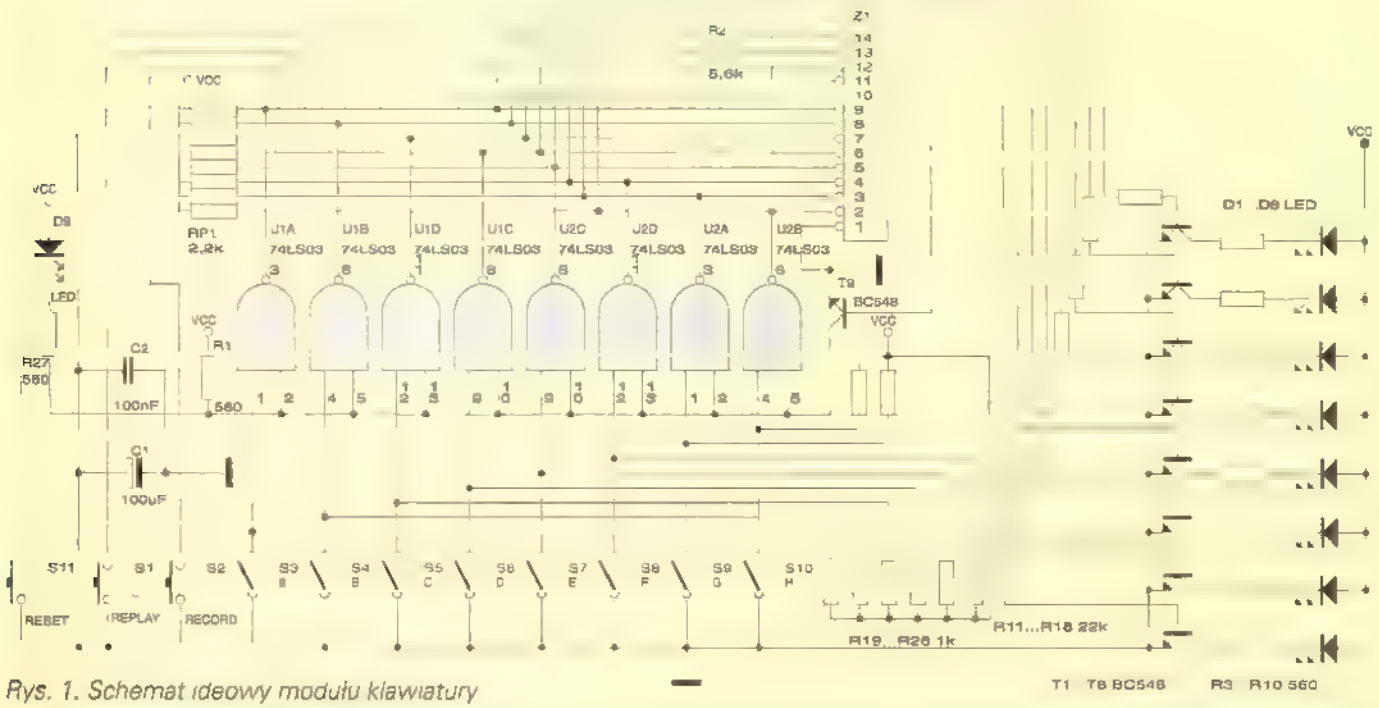
Dopók programator AVT-2047 służył jedynie do animacji zabawek i model nie było problemu z wprowadzaniem danych. Każdy skleił sobie jakiś pulpit sterowniczy, wykorzystując elementy z popsutych zabawek (jak w prototypie), albo stwarzając całą konstrukcję od nowa. Nikomu też z pewnością nie przeszkadzała konieczność odłączania kabla sterującego od modelu, bo i po co model wykonujący zarejestrowany program ma ciągnąć kabel za sobą? Ostatnio jednak sytuacja zmieniła się radykalnie. Skonstruowane zostały dwa moduły wykonawcze, rozszerzające możliwości programatora do zastosowań niemal profesjonalnych. Mamy już możliwość tworzenia dowolnych efektów świetlnych, sterowania wieloma urządzeniami o (w warunkach amatorskich) praktycznie dowolnej mocy. Tak więc skonstruowanie prostego pulpitu umożliwiającego ręczne wprowadzanie danych do programatora stało się konieczością chwili.

Jak to działa?

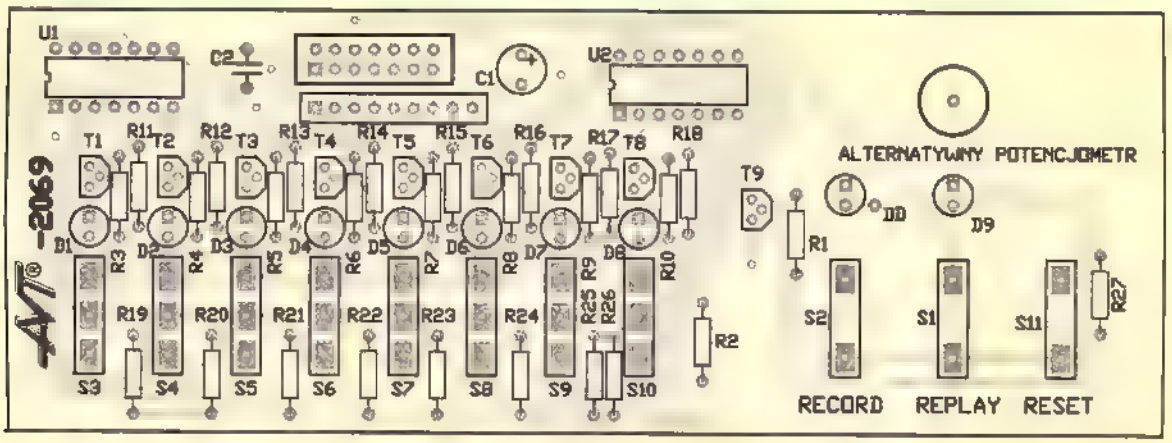
Schemat elektryczny układu przedstawiony został na **rysunku 1.** Zasadę jego działania omówimy tak, jakbyśmy już pracowali z gotowym urządzeniem. Przy analizie należy mieć przed sobą również schemat programatora AVT-2047.

RECORD (Zapis informacji do pamięci)

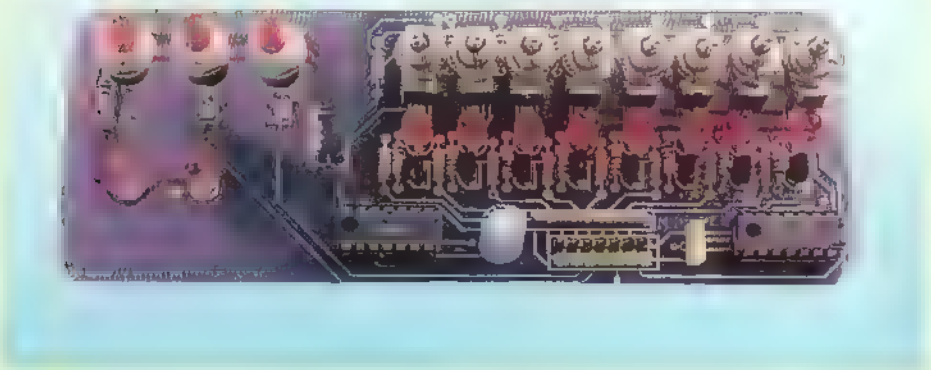
Naciśnięcie przycisku RECORD spowoduje przekazanie stanu wysokiego na

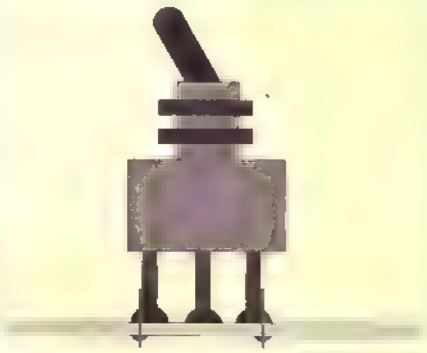


Rys. 1. Schemat ideowy modułu klawiatury



Rys 2 Rozmieszczenie elementów na płytce drukowanej





Rys 3 Montaz przełączników

wejście o tej samej nazwie modułu programatora. Aby uniknąć konieczności odłączanie kabla sterującego podczas odczytu w układzie zastosowano osiem bramek NAND Open Collector (z otwartym kolektorem) U1 i U2. Bramka taka w stanie niskim na wyjściu zachowuje się podobnie jak zwykła bramka NAND, natomiast stan wysoki na jej wyjściu objawia się wyłączeniem tranzystora zwierającego to wyjście do masy. W takiej sytuacji wyjście to jakby "wisi w powietrzu" i może być dołączone do dowolnego punktu układu, nie zakłócając jego pracy. Obecnie jednak na jednym z dwóch wejść każdej bramki panuje stan wysoki, wymuszony przez rezystor R1, i stan wyjść bramek zależy wyłącznie od położenia przełączników S3...S10. Zwarcie przełącznika do masy powoduje powstanie na wyjściu odpowiadającej mu bramki stanu wysokiego, a rozwarcie niskiemu (rezystory R19...R26 wymuszają w takie sytuacji stan wysoki na wejściu). Stany te, w miarę kolejnych zmian adresów w programatorze, przekazywane są do pamięci i rejestrowane. Wyjścia bramek U1 i U2 "podciągane" są do plusa zasilania przez rezystory RP1. Ponieważ może się zdarzyć, że będziemy programować pracę jakichś urządzeń bez możliwości ich obserwowania, sterowane przez tranzystory T1...T8 diody świecące D1 ... D8 sygnalizują ich aktualny stan.

Jeżeli w jakimkolwiek momencie trwającej rejestracji zorientujemy się, że popełniliśmy błąd, to proces zapisu możemy natychmiast przerwać naciskając przycisk RESET.

REPLAY (Odtwarzanie)

Naciśnięcie tego przycisku spowoduje odtworzenie w programatorze zapisanej uprzednio informacji. I teraz dopiero okazuje się, po co na złącze systemu wyprowadzony został z modułu programatora dodatni sygnał informujący o trwającym procesie odczytu. Na schemacie ideowym w EdW 6/96 (rys. 1), gdzie opisywany był programator, należy wykonać połączenie U3B pin 15 - Z2 pin 13, tak jak jest na płytce drukowanej AVT-2047A. Sygnał ten doprowadzony do bazy tranzystora T9 powoduje wprowadzenie go w stan przewodzenia i w konsekwencji zwarcie po jednym z wejść bramek U1 i U2 do masy. Na wyjściach tych bramek zostaje wymuszony stan wysoki i jak powiedzieliśmy uprzednio wyjścia te "wiszą" teraz "w powietrzu" nie przeszkadzając w pracy innym elementom układu. Nie ma więc najmniejszej potrzeby rozłączania jakichś

WYKAZ ELEMENTÓW

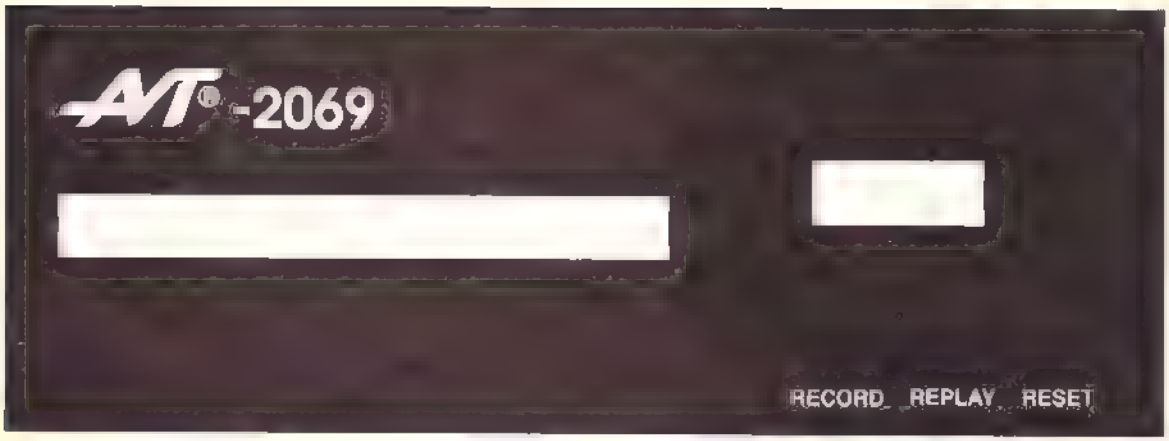
Rezystory
RP1 2,2kΩ
R1, R3...R10, R27: 560Ω
R2: 5,6kΩ
R11...R18: 22kΩ
R19...R26: 1kΩ

Kondensatory
C1: 100µF/10V
C2: 100nF

Półprzewodniki
D1...D9: czerwone diody LED 5mm
T1...T9: BC548 lub odpowiednik
U1, U2: 74LS03

Różne
S3...S10: przełączniki
S1, S2, S11: przycisk typu RESET
Z1: złącze goldpin 14
Dwa wtyki do przewodu taśmowego 14
Przewód taśmowy 14 ok. 30cm
Obudowa typu KM-60*
Czerwony filtr do obudowy KM-60*

* elementy te nie wchodzą w skład kitu AVT 2069 i można je zamówić oddzielnie.



Rys. 4. Projekt płyty czołowej

kolwiek kabli. Jednocześnie tranzystor T9 włącza diodę świecącą D9 sygnalizując trwający odczyt programu. Podobnie jak zapis, odczyt można w dowolnej chwili przerwać naciskając przycisk RESET.

Montaż i uruchomienie

Mozaika ścieżek płytki drukowanej oraz rozmieszczenie elementów ukazane zostały na **rysunku 2**.

Zanim jednak cokolwiek wlutujemy w płytkę wykorzystamy ją jako matrycę do przygotowania płyty czołowej. Płytę czołową wykonamy, jak nie pierwszy już i nie ostatni raz, z filtru o kolorze zastosowanych diod. Płytkę drukowaną układu musimy złożyć z filtrem, dokładnie dopasować i zabezpieczyć przed przesunięciem kawałkami taśmy samoprzylepnej. Następnie przez otwory w środkowych polach lutowniczych przełączników S3...S9 i dodatkowe otwory pomiędzy polami lutowniczymi przycisków S1, S2 i S11 zaznaczamy na filtrze miejsca do przewiercenia otworów pod te elementy. UWAGA! Nie należy tym razem używać do tego celu wiertła, bo narzędzie to mogłoby spowodować uszkodzenie delikatnej warstwy metalizacji pomiędzy stronami płytki. Najlepiej wykorzystać do zaznaczenia punktów na filtrze grubą igłę, ale i nią należy posługiwać się z największą ostrożnością!

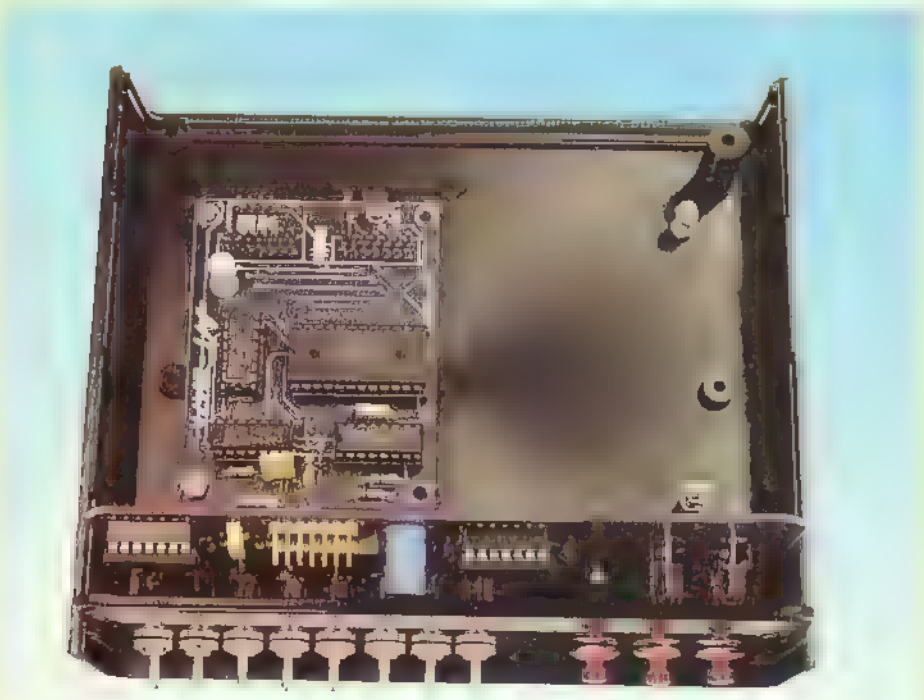
Następnie wykonujemy montaż elementów elektronicznych, którego wykonanie nie odbiega niczym od montażu innych urządzeń opisywanych w EdW. "Schody zaczną się" dopiero przy montażu przełączników. Czynność tą musimy wykonać wyjątkowo starannie, aby przełączniki "trafiły" w otwory wykonane w płycie czołowej. Przełączniki lutujemy w sposób pokazany na **rysunku 3**, dbając aby zostały zamocowane idealnie prostopadle do płytki i pośrodku punktów lutowniczych. Wskazane może się okazać użycie ekierki. Przycisków S1, S2 i S11 na razie nie lutujemy, ale tylko przykręcamy je do płyty czołowej. Składamy teraz płytkę układu z filtrem (nie zapominając o dołączeniu kabla taśmowego do złącza Z1) i dopiero teraz zajmiemy się przyciskami. Doginamy ich końcówki tak, aby dotykały do pól lutowniczych i lutujemy. Jak zwykle przy montażu układów w obudowie z przezroczystym filtrem proponujemy wykorzystanie przygotowanego rysunku (**rys. 4**), który po przeniesieniu metodą kserograficzną na przezroczystą folię, umieszczamy pomiędzy płytką układu a filtrem.

Ostatnią czynnością jest dokręcenie wszystkich przełączników do płyty czołowej. Cała konstrukcja jest na tyle mocna, że całkowicie zbędne jest stosowanie dodatkowych śrub czy tulejek dystansowych.

Autor wprowadził też pewną modyfikację układu programatora. Na płytce modułu AVT 2069 przewidziano miejsce na potencjometr 470kΩ ..1MΩ. Potencjometr taki może być dołączony przewodami do płytki programatora zamiast znajdującego się tam rezystora R2. Umożliwi to płynną zmianę częstotliwości zegara programatora.

Pozwoli to uzyskać albo większą precyzję (mała szbkość przy nagrywaniu - duża przy odtwarzaniu), albo przyspieszy proces programowania (duża szbkość przy nagrywaniu - mała przy odtwarzaniu).

Zbigniew Raabe



Komplet podzespołów z płytką jest dostępny w sieci handlowej AVT jako "kit szkolny" AVT-2069.

Pierwsze kroki w cyfrówce

część 2

W poprzednim odcinku przedstawiłem ci szerokie tło zagadnienia. Dowiedziałeś się, że cała technika cyfrowa w rzeczywistości opiera się na kilku podstawowych cegiełkach, zwanych bramkami. Co ważne, mogłeś sobie uświadomić, że technika cyfrowa nie jest nierozłącznie związana z układami scalonymi - układy logiczne i cyfrowe mogą być realizowane z użyciem na przykład elementów hydraulicznych i pneumatycznych.

W dzisiejszym odcinku nie zaspokoję jeszcze twoich gorących oczekiwań - nie podam ci jeszcze opisu poszczególnych układów scalonych.

Przedstawię ci za to bardzo ważne zagadnienia dotyczące bramek. Jeśli nawet znasz już trochę technikę cyfrową, nie lekceważ podanych wskazówek.

Jeśli zaczynasz od początku, przeanalizuj podany materiał kilkakrotnie, aby dobrze ci się utrwalił.

Może w pierwszej chwili podane informacje wydadzą ci się niezgodne z tym, czego nauczyłeś się z książek. Tak jednak nie jest - żadnej sprzeczności tu nie ma, ja chcę ci tylko pokazać i zaproponować intuicyjne podejście do układów logicznych. Takie podejście pozwoli ci bez trudu projektować prostsze układy. Zaryzykuję twierdzenie, że "szkolne" podejście, oparte na algebrze Boole'a i licznych wzorach, jest coraz mniej potrzebne w praktyce - skomplikowane układy logiczne realizuje się obecnie z użyciem mikroprocesorów i układów programowalnych PLD, i czarną robotę wykonuje wtedy komputer, a nie człowiek.

Natomiast prostszych układów scalonych, zawierających bramki, nie wolno lekceważyć, bowiem długo jeszcze będą stosowane w urządzeniach elektronicznych.

Przypomnij sobie...

W układach logicznych i cyfrowych mamy do czynienia z dwoma podstawowymi stanami: jest/nie ma, prawda/fałsz, lub inaczej, wysoki/niski. Stany te oznaczane są często 1, 0 albo T, F (True - prawda, False - fałsz).

Nas interesować będą urządzenia elektryczne, w szczególności układy scalone. Układy takie zasilane są napięciem w granicach 2...20V. Ujemny biegun zasilania jest masą i względem tej masy mierzymy napięcia. Umawiamy się, że obecność napięcia na wejściu lub wyjściu będziemy nazywać stanem wysokim - będziemy go oznaczać literą H (ang. High - wysoki). Brak napięcia to stan niski - oznaczymy go zgodnie z podaną konwencją, literą L (Low - niski). Przyzwyczaj się do oznaczania stanów logicznych literami L i H. Jest to praktyczne, ponieważ w przyszłości uniknięsz wielu pomyłek. Nie przyzwyczajaj się do oznaczeń 1, 0, bowiem jedynka logiczna może ci się potem mylić z liczbą 1 lub dużą literą I, a zero logiczne co jakiś czas pomyli się z dużą literą O (a pamiętaj, że litery I, O są używane do opisywania wejść i wyjść układów cyfrowych).

Dlatego zachęcam cię do używania sformułowania typu: "na wyjściu bramki U1A występuje stan wysoki" (lub krótko stan H), zamiast: "na wyjściu bramki U1A występuje jedynka". Naprawdę zaoszczędzi to pomyłek i nieporozumień.

Mamy trzy podstawowe bramki: NOT, AND i OR. Są to powszechnie używane określenia angielskie oznaczające po polsku: NIE, I, LUB. W ramach niniejszego cyklu będziemy używać terminów angielskich zrozumiałych na całym świecie. Cała źródłowa literatura elektroniczna ukazuje się po angielsku i chyba nie ma większego sensu trzymać się lokalnych nazw i określeń.

Zapewnie w mądrych książkach o technice cyfrowej spotkałeś tak zwane tabele prawdy. Nie próbuj uczyć się tych tablic na pamięć, tylko spróbuj zrozumieć zasady. Wprawdzie tabele te rzetelnie opisują zachowanie układów logicznych, ale ja na początek zalecałbym coś raczej podejście intuicyjne. Poczuj więc cyfrowego bluesa.

A jeśli chcesz, to w przyszłości korzystając z książek, zajmiesz się tablicami prawdy i algebrą Boole'a. Niekiedy bywa to pomocne przy realizacji bardziej skomplikowanych układów.

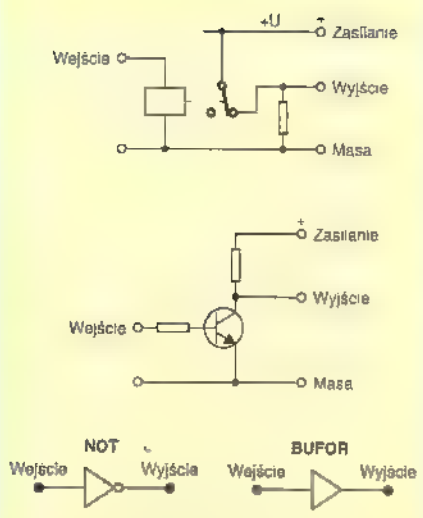
NOT, AND, OR

W naszych rozważaniach przyjmujemy, że stan wysoki to napięcie równe lub bliskie dodatniemu napięciu zasilającemu, natomiast stan niski to napięcie równe lub bliskie potencjałowi masy. Nie rozpatrujemy żadnych stanów pośrednich - interesuje nas tylko czy jest napięcie, czy go nie ma.

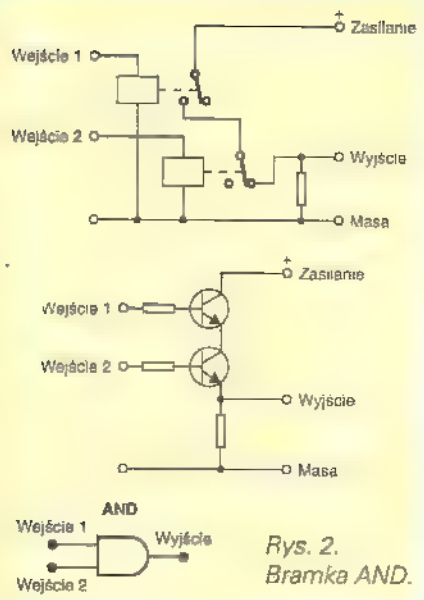
Najprostsza bramka NOT, zwana też negatorem lub inwerterem, realizuje negację - stan na wyjściu jest przeciwny niż stan na wejściu. Jeśli na wejście podamy stan wysoki, na wyjściu pojawi się stan niski, i na odwrót.

Rysunek 1 pokazuje przykładowe sposoby realizacji bramki NOT oraz powszechnie używany symbol tej bramki.

Przy okazji, na rysunku 1 podałem symbol bufora - jest to element, który po prostu powtarza na wyjściu stan z wejścia.



Rys. 1. Bramka NOT - inwerter.



Rys. 2. Bramka AND.

jścia. Może się zdziwisz i zapytasz: po co? Przekonasz się, że wbrew pozorom jest to bardzo przydatny element.

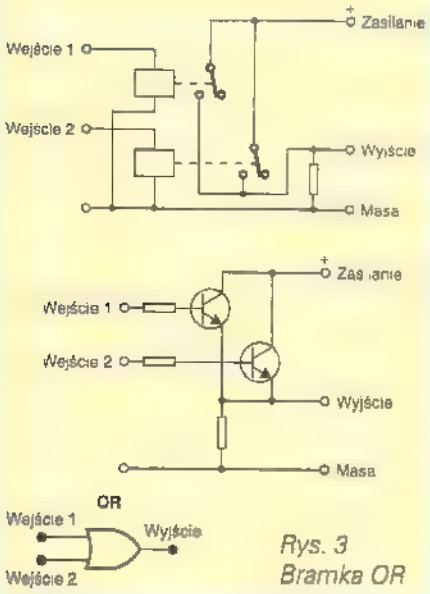
Bramka AND realizuje tzw. iloczyn logiczny - stan na wyjściu bramki AND zmienia się na wysoki dopiero wtedy, gdy na *wszystkie* wejścia bramki podany jest stan wysoki.

Na **rysunku 2** możesz zobaczyć kilka przykładów realizacji bramki AND oraz najczęściej używany symbol tej bramki.

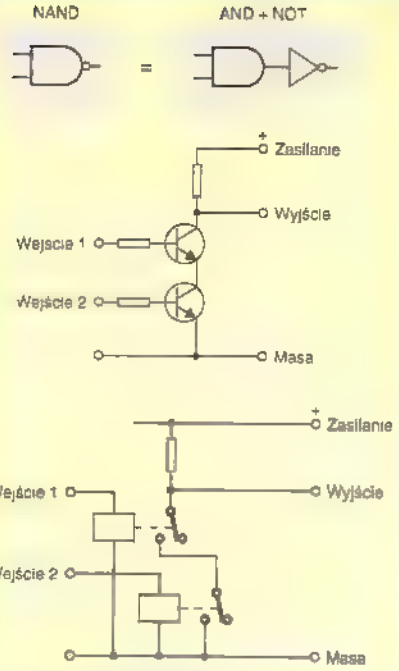
Bramka OR realizuje funkcję tak zwanej sumy logicznej: wystarczy podać stan wysoki na *przynajmniej jedno* wejście bramki OR, a stan na jej wyjściu zmieni się na wysoki.

Rysunek 3 pokazuje kilka realizacji bramek OR.

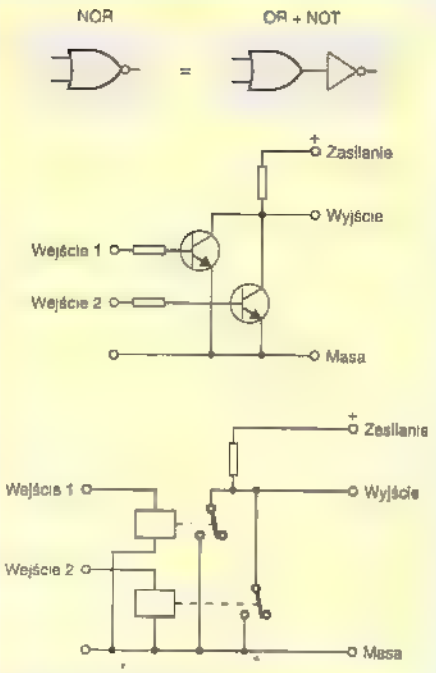
W praktyce pojedynczych bramek AND i OR używa się rzadko, można nawet powiedzieć bardzo rzadko. W większości układów budowanych z bramek stosuje się bramki NAND i NOR.



Rys. 3 Bramka OR



Rys. 4. Bramka NAND



Rys. 5. Bramka NOR

Najpopularniejsze cegiełki: NAND i NOR

Bramka NAND to jakby połączenie bramek AND i NOT (**rys. 4**). Kółeczko na wyjściu świadczy, że mamy do czynienia z negacją. W praktyce bramkę NAND można zrealizować równie prosto lub nawet prościej, niż bramkę AND - porównaj rysunki 2 i 4. To samo dotyczy bramki NOR (**rysunek 5**).

Z rysunku 4 możesz się dowiedzieć, jak pracuje bramka NAND: stan wyjścia zmienia się z wysokiego na niski tylko wtedy, gdy na *wszystkich* wejściach jest stan wysoki. W bramce NOR stan wyjścia zmienia się z wysokiego na niski, gdy na *co najmniej jednym* wejściu występuje stan wysoki.

Zauważ, że mówiliśmy tu jakby o stanie spoczynku na wyjściu. Możemy to tak rozumieć. W bramkach AND i OR takim stanem spoczynku na wyjściu jest stan logiczny niski, a w bramkach NAND i NOR - stan wysoki. Milcząco zakładamy też, że stanem spoczynku na wejściach jest stan niski.

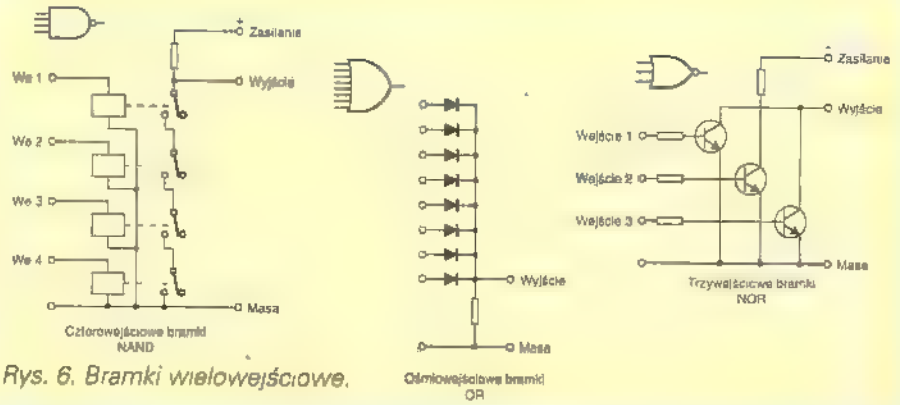
Stan wyjścia zmienia się po spełnieniu warunku:

- dla bramek AND i NAND *na wszystkich* wejściach musi być stan wysoki,
- dla bramek OR i NOR *przynajmniej na jednym* wejściu musi być stan wysoki.

Do tej pory rysowałem ci bramki dwuwejściowe. W praktyce takich bramek używa się najczęściej. Ale istnieją też (w postaci układów scalonych) bramki wielowejściowe - kilka z nich zobaczysz na **rysunku 6**.

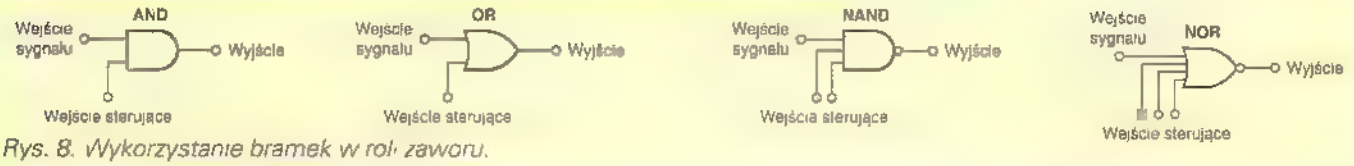
A do czego potrzebne będą ci bramki? Przejrzyj kilka numerów EdW, a zobaczysz, jak wykorzystuje się bramki w praktyce. W jednym z następnych odcinków podam ci garść wskazówek na temat praktycznego wykorzystania bramek.

Na razie widzisz, że za pomocą bramek OR, NOR możesz sprawdzać, czy na wszystkich wejściach występuje stan niski. Natomiast bramki AND i NAND poinformują cię, czy na wszystkich wejściach występuje stan wysoki.



Rys. 6. Bramki wielowejściowe.

Rys. 7. Bramka jako sterowany zawór.



Rys. 8. Wykorzystanie bramek w roli zaworu.

A e to za mało. Proponuję ci wyrobienie sobie nawyków myślowych opartych na wyobrażeniu bramki jako elementu, który coś przepuszcza lub nie przepuszcza

Bramka jako... bramka

Nazwa "bramka" kojarzy się z bramą, drzwiami, wrotami, czyli w sumie z zamykaniem i otwieraniem.

I rzeczywiście, klasyczna bramka ma wiele wspólnego z otwieraniem i zamykaniem. Prawdziwa bramka to urządzenie, które albo przepuszcza sygnał, a bo go n e przepuszcza Niejako samorzutnie nasuwałby się tu wniosek, ze bramka powinna mieć wejście sygnału, wyjście sygnału i jakieś wejście sterujące. Rzeczywiście, w przypadku elementów OR, NOR, AND i NAND, wyobrażenie o bramce jako elemencie zamykającym i otwierającym drogę sygnału jest jak najbardziej słuszne.

Jeśli jedno z wejść wspomnianych bramek potraktujemy jako wejście sygnału (oczywiście log cznego), to pozostałe wejścia możemy traktować jako wejścia sterujące. deę zobaczysz na **rys. 7.**

Bramka AND czy NAND zostanie ot warta tylko wtedy, jeśli na wszystkich wejściach sterujących będz e stan wysoki. Analogicznie, bramka OR czy NOR będzie otwarta, gdy na wszystk ch we,ściach sterujących jest stan nisk .

Korzystając z **rysunku 8** i podanych wcześniej informacji zastanów się, czy rzeczywiście tak jest. Takie rozumienie bramki będzie ci wręcz niezbędne, jeśli będziesz projektował układy, kierując się intuicją.

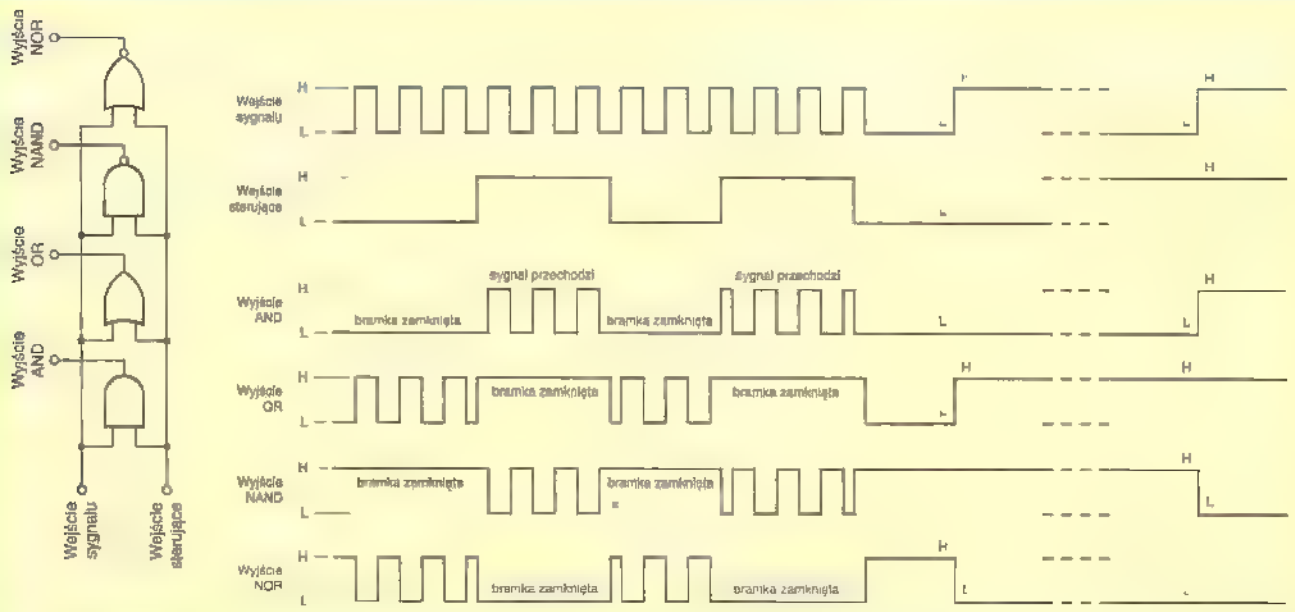
Doszliśmy tu do ważnego punktu naszych rozważań. Może zapytasz, po co aż cztery różne bramki? Czy nie wystar czyłaby jedna?

To jest dobre pytanie. Przypuszczam, ze w pełn docenisz sprawę dopiero wtedy, gdy natkniesz się na kłopot: w jakimś układzie liczącym licznik będzie zliczał o jeden impuls za dużo lub za mało. Na razie dokładnie przeanalizuj **rysunek 9** i zauważ czym w poszczególnych bramkach różni się sygnał na wyjściu, gdy bramka jest zamknięta, i gdy przepuszcza sygnał. Zwróć szczególną uwagę, co się dzieje na wyjśc ach w momentach zmiany stanu na wejściu sterującym.

W takie, roli bramki stosowane są na przykład w częstośc omierzach, gdz e wzorcowy impuls otwiera bramkę na ściśle określony czas umożliwia zliczanie impulsów podanych na wejście W za eżności od zastosowanego licznika, trzeba wykorzystać właściwą bramkę - do tej sprawy wrócimy jeszcze przy omawianiu liczników.

Oczywiście powyższe informacje o bramkowaniu nie dotyczą bramki NOT: mówimy o bramce NOT, a przecież nie ma tu mowy o żadnym bramkowaniu, tylko o zm anie sygnału logicznego na przeciwny. Ściśle biorąc, nie powinniśmy więc mówić "bramka NOT", obecnie jednak często używa się pojęcia bramki w szerszym znaczeniu, i nie zdziw się, jeśli w literaturze spotkasz takie określenie. Zauważ, ze w podręcznikach stosuje się zazwyczaj określenie "element NOT" lub "funktor NOT". My, praktycy, zazwyczaj zamiast "bramka NOT" mówimy krótko "negator" lub "inwerter".

Piotr Górecki



Rys. 9. Różnice w działaniu bramek.

Rubryka ta powstała pod wpływem waszych listów. Okazało się, że nie wszystkie nadsyłane problemy i pytania uda się poruszyć w Poczcie, ponieważ niektóre wymagają szerszego umówienia i wyjaśnienia. "Dodatnie sprzężenie zwrotne" zawiera przede wszystkim materiał opisowy, wyjaśniający problemy techniczne, ale w jej ramach przedstawiane będą również projekty opracowane w redakcji niejako na Wasze zamówienie. W pierwszych dwóch odcinkach z serii "Dodatnie sprzężenie zwrotne" zostały wyczerpująco omówione akumulatory ołowiowe, czyli kwasowe. Najbliższe odcinki poświęcone będą pozostałym rodzajom akumulatorów. Dla pełnego zrozumienia przedstawionych zagadnień konieczne może się okazać przypomnienie niektórych wiadomości podanych w poprzednich dwóch odcinkach.

Akumulatory zasadowe, część 1

W związku z wprowadzaniem na rynek nowych typów akumulatorów, w prasie technicznej przedstawia się nowoczesne sposoby ich ładowania. Często w opisach metod ładowania można napotkać wzory i określenia takie jak - U, dU/dt, dT/dt czy d^2U/dt^2, przyprawiające o zawrót głowy nawet doświadczonego elektronika. Nic dziwnego, że do redakcji EdW napłynęło wiele listów z prośbami o przystępne wyjaśnienie tego tematu.

W rzeczywistości sprawa wcale nie jest trudna, należy tylko prześledzić zagadnienie od początku. Ponadto nie ma się czego bać, ponieważ przeciętnego polskiego użytkownika problem... po prostu nie dotyczy

A początki były takie: przed wielu laty powszechnie używane były akumulatory ołowiowe (kwasowe), rzadziej akumulatory niklowo-kadmowe, zwane potocznie zasadowymi i sporadycznie akumulatory srebrowo-cynkowe.

Dziś akumulatorów srebrowo-cynkowych się nie spotyka, natomiast do tej pory wielu hobbystów posiada pochodzące z demobilu akumulatory niklowo-kadmowe starszego typu. Akumulatory takie były i są jeszcze stosowane w lampach górniczych, lampach kolejowych oraz w telekomunikacji - przykłady można zobaczyć na **fotografii 1**.

Dostępne były też szczelnie zamknięte akumulatory guzikowe - w kraju najbardziej popularne były ogniwa KB 26/9 o pojemności 225mAh, pokazane na **fotografii 2**. Te akumulatory guzikowe były zmorą użytkowników, bowiem wydzielający się z wnętrza biały osad, widoczny również na fotografii, skutecznie pogorszał kontakt elektryczny z sąsiednimi ogniwami i stykami kontaktowymi. Trzeba je było często czyścić, smarować gliceryną, a i to niewiele pomagało.

Obecnie w sprzęcie przenośnym powszechnie stosowane są szczelne akumulatory niklowo-kadmowe o wielkościach odpowiadających wymiarom popularnych baterii R6, R14 i R20. Coraz większy udział w rynku mają akumulato-

Fot. 1 Stare akumulatory zasadowe

Fot. 2. Ogniwa guzikowe.

ry niklowo-wodorkowe, oznaczane w skrócie NiMH. Ostatn o do zasilania przenośnego sprzętu elektronicznego wyższej k asy (np. droższych kamer wideo) stosuje się akumulatory litowo-jonowe, oznaczane w skróc e Li-ion, a za oceanem i w zachodniej Europie spotyka się także ładowalne ogniwa alkaliczno-manganowe, które w sumie są odmianą znanych kazdemu bateri alkalicznych (tyle, że do wielokrotnego użytku). Znane są tez prototypowe opracowania jeszcze innych rodzajów akumulatorów (jak choćby litowo-polimerowe, o których wspomnieliśmy swego czasu w "Nowościach, ciekawostkach"), ale na razie nie mają one znaczenia na rynku.

Dla czytelnika Elektroniki dla Wszystkich najbardziej potrzebne będą informacje o akumulatorach CdNi oraz NiMH zastępujących bateie jednorazowe. Na razie n epotrzebne są szczegóły dotyczące akumulatorów litowo-polimerowych, ponieważ do tej pory są one stosowane do zasilania kamer, i kazdy nabywca kamery może kupić oryginalną ładowarkę.

Natomiast bater.om jednorazowym zostanie poświęcony jeden z następnych odc nków

Ponieważ dla amatora nadal cennym kąskiem są starsze krajowe akumulatory zasadowe, zostaną one omówione w p'erwszej kolejności.

Stare akumulatory zasadowe

Trzeba przyznać, że stare akumulatory zasadowe bywają bardzo trwałe - niektóre wytrzymują nawet ponad 20 lat pracy (oczywiście tracąc część pierwotnej pojemności). Dlatego dla wielu Czytelników stare, duże akumulatory zasadowe odkupione z zakładu pracy mogą być bardzo przydatne, na przykład do obwodów awaryjnego zasilania własnego domu.

Wiadomo, ze akumulatory NiCd oraz NiMH mają napięc.e nom nalne równe 1,2V.

Mało którego czytelnika EdW zainteresują natomiast szczegółowe rozważania dotyczące fizycznych i chemicznych podstaw pracy akumulatorów zasadowych. Na pewno praktykowi nie jest konieczna wiedza na temat budowy i reakcji chemicznych występujących w szczelnych nierozb.eralnych nowoczesnych akumulatorach. Wystarczy wiedzieć, że w akumulatorach niklowo-kadmowych substancjami czynnymi są wodorotlenki niklu i kadmu, natomiast elektrolitem - wodny roztwór wodorot.enku potasu Elektrolit nie bierze udziału w reakcjach chem.cznych, pełni ,edynie rolę jonowego przewodnika łączącego obie elektrody. Trzeba koniecznie wiedz'eć, że w przeciwieństwie do akumulatorów kwasowych, gęstość elektrolitu praktycznie nie zależy tu od stopnia naładowan a - pomiar gęstości elektrolitu n.e daje więc zadnej informacj o stanie naładowania akumulatora zasadowego Od gęstości elektrol tu za eży natomiast trwałość akumulatora i jego zdolność do pracy w temperaturach ujemnych.

O .le w akumulatorach kwasowych zwykle wystarczy uzupełniać ewentualne ubytki elektrolitu wodą destylowaną, o tyle w akumulatorach zasadowych zwykle dolewa się elektrolitu, a po kilku latach pracy należy wym enić elektrolit ze względu na zwiększanie ilości węgla nów powstających wskutek reakcji elektrolitu z dwutlenkiem węg.a zawartym w powietrzu.

Do starszych krajowych akumulatorów zasadowych (oznaczanych zwykle KPL, KPM .ub KPH) należy przygotować elektrolit o gęstości 1,19...1,21g/cm^3 (w temperaturze +20°C).

Aby uzyskać elektrolit, trzeba rozpuścić odpowiednią ilość wodorotlenku potasu (KOH) w wodzie destylowanej. Uwaga! Nie pomylić z wodorot enkiem sodu NaOH! Granulki wodorotlenku potasu należy ostrożnie wsypywać do wody (a nie wodę do wodorot enku). Pon eważ wodorotlenek potasu jest s lnie zrący, należy zachować daleko posuniętą ostrożność i chronić oczy oraz skórę.

Zamiast mozolnie odważać i odm erzać ilości składników, gęstość należy zmierzyć aerometrem. Przy braku aerometru należy przygotować 20% roztwór wodorotlenku potasu (wagowo 20% KOH, 80% H_2O), co da gęstość około 1,19g/cm^3. Dla zwiększenia trwałości akumulatora, do tak powstałego roztworu warto dodać niew elkie ilości jednowodnego wodorotlenku litu (10...20g LiOH na litr elektrolitu) Ale w ostatecznośći mozna stosować elektrolit nie zawiera,ący wodorotlenku litu.

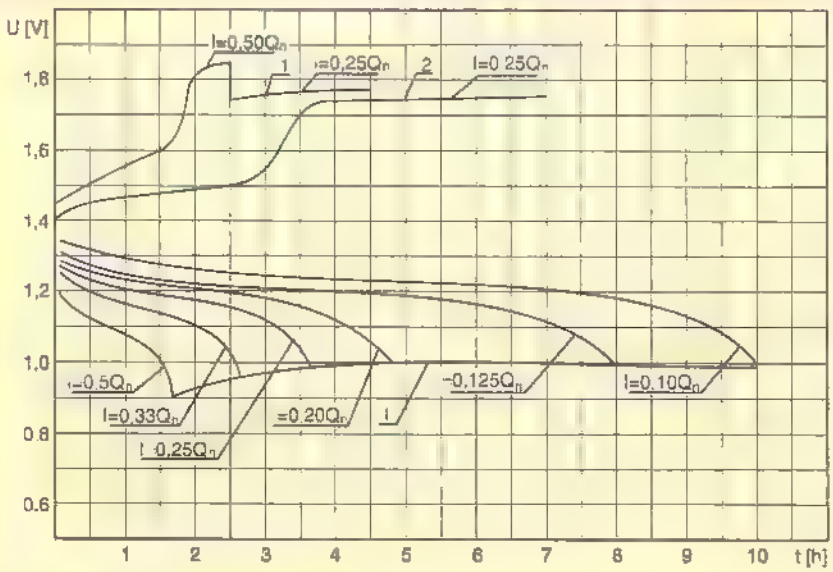
Akumulatory o po,emnościach rzędu 6. .200Ah (np. takie jak pokazano na fotografii 1) mozna ładować różnymi sposobami.

Przy pracy cyklicznej mozna zastosować ładowanie prądem o stałej wartości (porównaj EdW 11/96 str. 64 rys. 9) = C/4 przez 6 godzin, albo dłuzej mniejszym prądem, tak by liczba władowanych amperogodzin wynosiła 1,5C. Napięcie na zaciskach akumu atora będzie przy tym wzrastać nawet do 1,75V/ogniwo, a przy temperaturze otoczenia poniżej zera - nawet do ponad 2V! Przy tak ej metodzie należy ściśle przestrzegać czasu ładowania, ponieważ przeładowanie zmniejsza trwałość ogniw.

Tak.e w.ększe akumulatory można tez ładować metodą stałego napięcia (porówna, EdW 11/96 str. 64 rys. 10). Na.eży wtedy ustawić napięcie wyjściowe prostownika (czyli napięcie na akumulatorze) równe 1,6...1,65V/ogniwo. Maksymalny prąd na początku ładowania nie moze być większy niz 0,5C. Przy tej metodzie prąd ładowania będzie się z czasem zmniejszał, co wyeliminuje niebezpieczeństwo przeładowania Tę metodę wykorzystu,e się zawsze przy pracy buforowej (zasilacz, akumulator i odbiornik połączone równolegle)

Trzecią metodą, która na pewno nie doprowadzi do przeładowania, stosuje się do utrzyman a akumulatora w stanie gotowości pokrycia strat samowyładowania: wystarczy do tego pozostawienie akumulatora pod napięciem 1,45V/ogniwo. Prąd ładowania ustabilizuje się na niewielkiej wartości, zapewniającej pokrycie wspomn.anych strat.

Akumulatory zasadowe mogą być rozładowywane prądami o wartości nie większej niz 0,5...1C do napięcia końco-



Rys 1. Charakterystyki akumulatorów KPL

wego 1,0...0,9V/ogniwo. Jak z tego widać, wydajność prądowa, inaczej mówiąc opór wewnętrzny akumulatorów zasadowych jest zdecydowanie większy niż akumulatorów kwasowych (które mogą dostarczać prądu rzędu 5...10C). Właśnie ze względu na opór wewnętrzny, akumulatory zasadowe nie nadają się do zasilania rozrusznika w samochodach. Na **rysunku 1** przedstawiono charakterystyki ładowania i wyładowania akumulatorów krajowych KPL o pojemnościach 10...100Ah.

W praktyce, nabywca zestawu akumulatorów zasadowych z demobilu (najprawdopodobniej 12-woltowych) o nominalnej pojemności kilkunasto- czy kilkudziesięciu amperogodzin, powinien najpierw sprawdzić poziom elektrolitu w celach. Dobrze jest też sprawdzić aerometrem gęstość elektrolitu (1,19...1,21g/cm^3). Najprawdopodobniej poszczególne ogniwa będą zużyte w różnym stopniu i niektóre nadawać się będą tylko na złom (ale można wykorzystać elektrolit z takich ogniw). Z kilku zestawów trzeba będzie złożyć jeden w miarę dobry - nie jest to trudne, bo zestawy dają się łatwo rozkręcać.

Najpierw jednak należy naładować zestaw akumulatorów, po czym kontrolnie go rozładować, mierząc co jakiś czas napięcia na poszczególnych ogniwach. Pozwoli to określić rzeczywistą pojemność ogniw, umożliwi też wybranie ogniw najlepszych.

W przypadku akumulatorów o nieznanej pojemności można z grubsza oszacować pojemność nominalną, natomiast aby uniknąć przeładowania wystarczy wybrać metodę ładowania ze stałym napięciem 1,6...1,65V/ogniwo.

Współczesne akumulatory

Znane od dawna akumulatory kwasowe i równie niebezpieczne akumulatory zasadowe z płynnym elektrolitem nie bardzo nadawały się do sprzętu przenośnego. Tymczasem gwałtowna miniaturyzacja wywołała ogromny popyt na wszelkie chemiczne źródła energii - zarówno baterie jednorazowe, jak i akumulatory. Wyprodukowano więc małe akumulatory zasadowe w szczelnej obudowie, zgodnej wymiarowo z bateriami jednorazowymi, które nie stwarzały niebezpieczeństwa wylania elektrolitu. Wprawdzie skonstruowano także małe, szczelne akumulatory ołowiowe, ale nie przyjęły się one na rynku; są stosowane tylko w sprzęcie specjalistycznym. Jedną z przyczyn była zapewne sprawa wymienności klasycznych baterii jednorazowych i akumulatorów. Napięcie jednego ogniwa akumulatora kwasowego wynosi około 2V i niewiele zmniejsza się w czasie wyładowania. Tymczasem akumulatory niklowo-kadmowe z napięciem nominalnym 1,2V, i stosunkowo małym oporem wewnętrznym, w wielu sytuacjach zachowują się podobnie jak baterie jednorazowe. Wydawało się, że znaleziono doskonałe źródło zasilania urządzeń przenośnych powszechnego użytku pomimo wyższej ceny zakupu, koszty eksploatacji szczelnych akumulatorów NiCd są bardzo niskie, biorąc pod uwagę dużą liczbę cykli pracy, rzędu kilkuset. Pieniądze wydane na zakup akumulatorków powinny się zwrócić bardzo szybko.

Fot. 3. Akumulatory miniaturowe

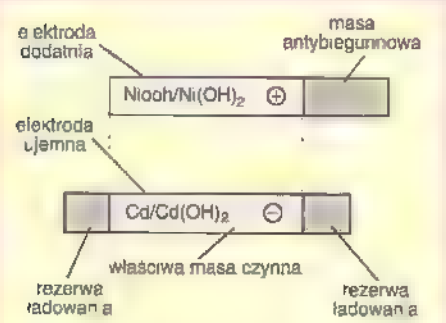
Nie ma jednak róży bez kolców - do niektórych zastosowań zdecydowanie lepsze i ekonomiczniejsze są nadal baterie jednorazowe, zwłaszcza alkaliczne. Szczegóły zostaną omówione w jednym z następnych odcinków. Ogólnie można powiedzieć, że opłaca się zastąpić jednorazowe baterie akumulatorami tylko w urządzeniach pobierających znaczną ilość energii, gdzie wymiana baterii lub ładowanie akumulatorów następuje nie rzadziej niż co miesiąc.

W każdym razie na rynku pojawiły się zarówno małe akumulatory guzikowe przeznaczone na przykład do aparatów słuchowych, jak i akumulatory o kształtach i wymiarach popularnych baterii (R6, R14, R20, 6F22). Niektóre takie akumulatory pokazano na **fotografii 3**.

Wskutek wyścigu cenowego i konkurencji na rynku, pojemność najpopularniejszych akumulatorków, odpowiedników baterii R6, od początkowych 400...500mAh zaczęła rosnąć do 1000mAh. Spadała też cena. Dziś można kupić tanie akumulatorki o wymiarach R6 w cenie od 3 zł za sztukę (co nie znaczy, że warto kupować niemarkowe, najtańsze wyroby z dalekiego wschodu). Obecnie standardem są ogniwa o pojemności rzędu 700...800mAh i trwałości około 700...1000 cykli ładowania/rozładowania.

Dawniej zasadą było, że wszelkie miniaturowe akumulatorki ładowano prądem równym 0,1C przez 14...16 godzin, czyli dostarczano ładunek około 1,5 razy większy, niż pojemność znamionowa. Jeśli dodatkowo weźmie się pod uwagę różnicę napięć akumulatora podczas ładowania i rozładowania, to okaże się, że sprawność energetyczna, czyli stosunek energii pobieranej z akumulatora i energii dostarczanej podczas ładowania, wynosi około 50%. Tu przy okazji widać, że sprawność energetyczna akumulatorów zasadowych jest znacznie niższa, niż kwasowych.

Wspomniany wyścig producentów, a także oczekiwania odbiorców, chcących jak najszybciej naładować akumulator, zaowocowały pojawieniem się akumulatorków, które mogły być ładowane większym prądem w krótszym czasie. Tylko na pierwszy rzut oka wydaje się to sprawą naturalną. Problem polega na niebezpieczeństwie przeładowania. Próba władowania do akumulatora większego ładunku, niż może on przyjąć i zmagazynować, skończy się tym, że nadmierna część energii zamieni się na ciepło, a co gorsza zaczną się wydzielać gazy. W dużych, stacjonarnych akumulatorach nie stanowi to aż tak wielkiego problemu (choć każde przeładowanie jest niekorzystne), bowiem zawierają one niezbędne zawory, nie dopuszczające do rozerwania akumulatora wskutek wytwarzania gazów w przypadku przeładowania. Natomiast akumulatory szczelnie zamknięte, choćby ze względu na wymiary i konstrukcję, nie mogą zawierać jakichkolwiek zaworów zapobiegających wy-



Rys. 2. Schemat budowy szczelnego alumulatora NiCd.

buchowi. W takich małych akumulatorach zastosowano sprytne zabezpieczenie, którego ideę pokazano na **rysunku 2**. Najogólniej rzecz biorąc, elektroda ujemna zawiera więcej substancji czynnej, niż elektroda dodatnia. Ten nadmiar materiału czynnego wiąże powstający tlen i zapobiega powstawaniu wodoru, przez co stanowi zabezpieczenie i rezerwę zarówno przy przeładowaniu, jak i nadmiernym rozładowaniu. W małych akumulatorkach stosuje się dodatkowo zabezpieczenie na wypadek przebiegunowania. Przebiegunowanie w praktyce zdarza się często, gdy kilka ogniw o różnej pojemności połączonych jest szeregowo - po pewnym czasie pracy, wskutek przepływu prądu, ogniwa najsłabsze szybko tracą napięcie, a potem ulegają przebiegunowaniu, bo już nie pracują jako źródło, tylko jako odbiornik energii. W uproszczeniu można to sobie wyobrazić, że wyczerpane ogniwa są niejako ładowane przez płynący prąd, tyle, że biegunowość podczas tego "ładowania" jest odwrotna niż normalnie. Aby przebiegunowanie nie uszkodziło akumulatorka, elektroda dodatnia zawiera dodatkową masę antybiegunową. Nie bierze ona udziału i nie przeszkadza w normalnej pracy, a okazuje się dobrodziejstwem w razie przebiegunowania.

Z tej części rozważań wynika jasno, że małe akumulatorki NiCd są dopracowane technologicznie i zabezpieczone przed uszkodzeniami. Rzeczywiście tak jest, ale tylko przy niewielkich prądach ładowania i rozładowania. Jak powiedziano, przed laty standardowo ładowano akumulatorki prądem 0,1C przez kilkanaście godzin. Uwaga! To trzeba wiedzieć: dzięki zastosowanym zabezpieczeniom, przy takim prądzie akumulatorki NiCd nie ulegną uszkodzeniu, nawet gdy będą ładowane 24 godziny czy nawet dłużej.

Dzięki zastosowanym zabezpieczeniom, przy prądzie ładowania rzędu 0,1C miniaturowe akumulatorki NiCd nie ulegną uszkodzeniu, nawet gdy będą ładowane 24 godziny czy nawet dłużej.

Tu widać zaletę takiego powolnego, ale bezpiecznego ładowania: można stosować bardzo proste i tanie ładowarki wykorzystujące metodę ładowania stałym prądem 0,1C lub nieco mniejszym. Omyłkowe pozostawienie akumulatorów we włączonej ładowarce nawet na kilka dni, nie spowoduje ich zniszczenia.

Jednak wspomniana presja rynku i walka o klienta spowodowały, że konieczne stało się skrócenie czasu ładowania. Szybko skonstruowano akumulatory, które można było naładować odpowiednio większym prądem przez 5, 3, 1 godzinę, a ostatnio reklamowane są typy, które mogą być ładowane przez pół godziny.

A teraz inna sprawa. Podczas eksploatacji akumulatorów NiCd zauważono, że mają one nieprzyjemną właściwość: gdy po pełnym naładowaniu rozładowuje się je tylko częściowo, niejako zapamiętują, ile ładunku się z nich pobiera i potem przy próbie pobrania z nich większej ilości energii zachowują się jak rozładowane. Z tego wynika, że dla utrzymania akumulatorków w dobrej kondycji trzeba je rozładowywać w pełni (ale nie do zera, tylko do napięcia końcowego 0,9...1V/ogniwo), w przeciwnym wypadku może dać o sobie znać szkodliwy efekt pamięciowy. W praktyce, według zaleceń firmowych, wystarczy rozładowywać akumulatorki NiCd w pełni co 4...5 cyklów pracy.

Ze względu na efekt pamięciowy, zaleca się w pełni rozładować akumulatorki (do napięcia 0,9...1V/ogniwo), przynajmniej co 4...5 cyklów ładowania

Tu wnikliwi czytelnicy zapytają, czy w ogóle akumulatory zasadowe można stosować w roli baterii rezerwowej, utrzymywanej stale pod napięciem? Odpowiedź jest prosta: można, ale zdecydowanie lepsze wyniki uzyskuje się stosując w takich warunkach akumulatory kwasowe.

A oto dalsze ważne wiadomości.

Małe akumulatorki NiCd okazują się przydatne i ekonomiczne w wielu zastosowaniach. Ich zaletą jest spora pojemność, możliwość oddawania znacznych prądów (nawet powyżej 1C), duża trwałość. Przy ładowaniu małymi prądami (nawet do 0,2C) są odporne na przeładowanie, są też względnie odporne na głębokie wyładowanie i przebiegunowanie. Mają one jednak poważne wady: zawierają bardzo szkodliwy dla zdrowia kadm (dlatego w wielu krajach nie wolno ich wyrzucać do śmieci, zbiera się je i poddaje procesowi ponownego przetwarzania).

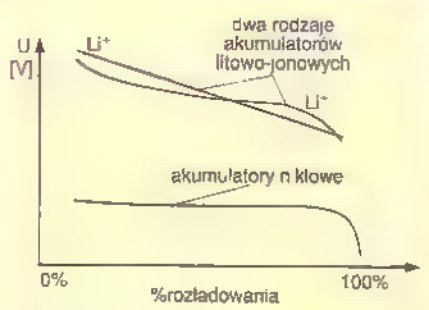
Wspomniane wady, oraz ciągły wyścig technologiczny, doprowadziły do powstania akumulatorków niklowo-wodorkowych (oznacznych NiMH). Śmiercionośny kadm zastąpiono substancjami obojętnymi dla zdrowia. Uzyskano też znacznie (o około 50%) większą pojemność przy tej samej masie i objętości. Akumulatory wodorkowe nie wykazują wspomnianego efektu pamięciowego. Zazwyczaj można je ładować dużymi prądami w krótkim czasie.

Niestety akumulatory te również nie są doskonałe i mają istotne wady: są zdecydowanie droższe od niklowo-kadmowych, są mniej odporne na przeładowanie - wymagają staranniejszego dobrania parametrów ładowania.

Dalszym postępem było opracowanie akumulatorów litowo-jonowych. Nie ma jednak i nie będzie litowo-jonowych "paluszków R6", ponieważ ogniwa tego systemu mają napięcie nominalne rzędu 3V. Akumulatory litowe wykazują wiele zalet. Mają przy danej objętości i masie pojemność największą spośród omówionych dotychczas typów akumulatorów.

Dużą zaletą jest fakt, że napięcie akumulatora litowego zmniejsza się jednostajnie podczas rozładowania, co wykorzystuje się do prostego określenia, ile ładunku pozostaje jeszcze do dyspozycji. Charakterystyki rozładowania akumulatora litowo-jonowego pokazano na **rysunku 3**. Niestety, do tej pory te dobre akumulatory są kilkakrotnie drozsze od akumulatorów NiCd, a ponadto są dostępne tylko w postaci gotowych zestawów do zasilania droższych kamer wideo, przenośnych komputerów telefonów komórkowych.

Piotr Górecki



Rys. 3. Charakterystyka ładowalnych ogniw alkalicznych.

Elementy indukcyjne

Fundamenty Elektroniki

część 3

W dwóch poprzednich listach próbowałem na przykładzie urządzeń hydraulicznych wytłumaczyć Ci działanie elementów elektronicznych, w szczególności cewek indukcyjnych. Dziś zajmiemy się dalszymi zagadnieniami z tej dziedziny. Ponieważ temat nie należy do najłatwiejszych, być może będziesz musiał przeczytać materiał kilkakrotnie, aby w pełni zrozumieć i przyswoić sobie podane zasady

Wiesz już, że cewka przeciwstawia się zmianom prądu (a kondensator - zmianom napięcia). Rozumiesz, że przy zmianach prądu, w cewce wytwarza się napięcie, zwane napięciem samoindukcji. Napięcie to może mieć wartość wielokrotnie przekraczającą wartości napięć zasilania układu, w którym dana cewka pracuje.

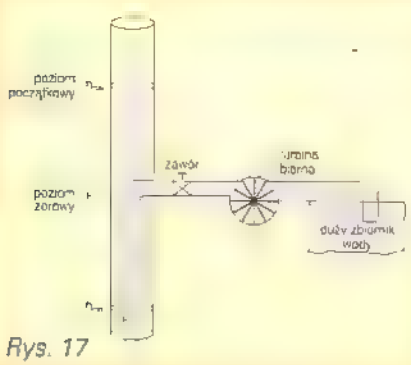
Wiesz, że w obwodach prądu zmiennego cewki i kondensatory stawiają przepływającemu prądowi pewien opór, zwany reaktancją. Opór ten zależy od częstotliwości - w cewkach, ze wzrostem częstotliwości opór ten rośnie, w kondensatorach - maleje.

Dziś zajmiemy się dalszymi zagadnieniami z tej dziedziny.

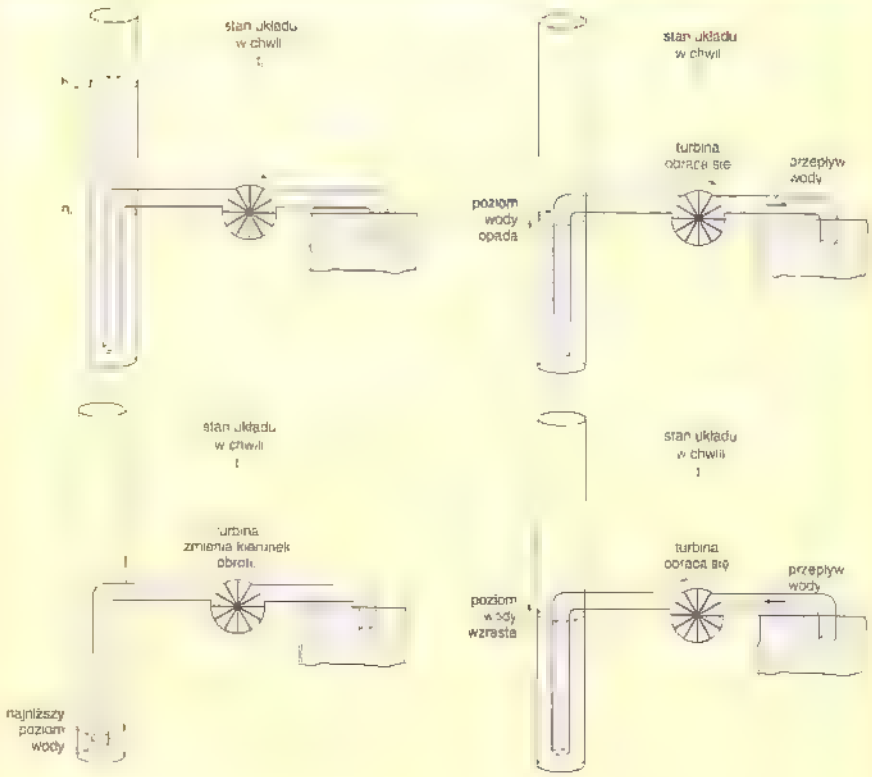
Rezonans

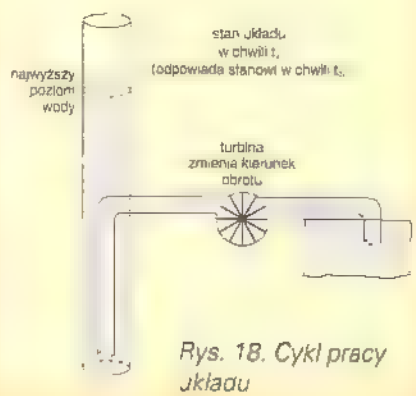
Ze słowem rezonans na pewno się już spotkałeś. Zapoznamy się z rezonansem w obwodach elektrycznych. Jak zwykle, najpierw spróbujemy znaleźć łatwiejszą do zrozumienia, hydrauliczną analogię.

Spójrz na **rysunek 17**. Zobaczysz wysoką, pionową rurę, otwartą od góry i turbinę bierną z kołem zamachowym. Jak pamiętasz, rura jest odpowiednikiem kondensatora, turbina - odpowiednikiem cewki. Załóżmy, że w stanie początkowym, czyli do chwili nazwanej t_0, zawór jest zamknięty i poziom wody w rurze jest wyższy od poziomu zerowego - jest to poziom oznaczony h_{max}. Gdy w chwili t_0 zawór zostanie otwarty, poziom wody w rurze zacznie się obniżać. Turbina bierna zacznie się obracać i będzie nabierać prędkości. W pewnej chwili (nazwijmy ją

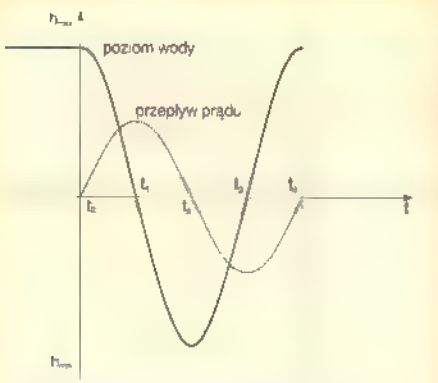


Rys. 17





Rys. 18. Cykl pracy układu



Rys. 19 Zmiany poziomu wody i przepływu.

chwilą t_1), poziom wody w rurze obniży się do poziomu zerowego, oznaczonego h_0. Na pierwszy rzut oka mogłoby wyglądać, że w chwili t_1, czyli w momencie wyrównania poziomu wody w rurze z poziomem wody w dużym zbiorniku, przepływ wody ustanie. Owszem, w końcu ustanie, ale jeszcze nie teraz! Przecież przepływ wody przez turbinę w czasie od chwili t_0 do t_1 spowodował, że nabrała ona prędkości. W jej kole zamachowym zgromadziła się jakaś ilość energii. Dzięki tej energii, po chwili t_1 turbina będzie spełniać rolę pompy i spowoduje dalsze obniżanie poziomu wody w rurze, poniżej poziomu h_0. Poziom wody w rurze będzie się więc nadal obniżał, a turbina tracić będzie stopniowo swą energię na wypompowanie wody i jej obroty będą coraz wolniejsze. W pewnej chwili t_2, poziom wody w rurze będzie najniższy (h_{min}) i turbina się zatrzyma. Oczywiście zaraz potem turbina zacznie obracać się w przeciwnym kierunku, a poziom wody w rurze zacznie wzrastać. W chwili t_3 poziom wody w rurze zrówna się z poziomem wody w dużym zbiorniku, ale przepływ wody nie ustanie, bo w czasie od t_2 do t_3 turbina zdąży nabrać prędkości i po chwili t_3 znów będzie pełnić rolę pompy. Poziom wody w rurze będzie więc nadal wzrastał i w chwili t_4 osiągnie poziom najwyższy. Oczywiście w chwili t_4 turbina na moment się zatrzyma, a zaraz potem zacznie się obracać w przeciwnym kierunku. Zauważ, że w chwili t_4 stan układu jest taki jak w chwili t_0. A więc opisany cykl powtórzy się, i to nie raz.

Poszczególne fazy takiego cyklu pokazane są na **rysunku 18.** Natomiast na **rysunku 19** możesz zobaczyć, jak zmienia się poziom wody w rurze oraz przepływ wody (co odpowiada prędkości turbiny).

Patrząc na zjawisko ze strony energetycznej, można powiedzieć, że energia zgromadzona pierwotnie w rurze (jako energia potencjalna słupa wody), zostaje przekazana do turbiny (gdzie gromadzi się w postaci energii kinetycznej koła zamachowego). Potem znów jest gromadzona jako energia potencjalna słupa wody, itd, itd. W układzie zachodzi więc proces ciągłego przekazywania (wymiany) energii między rurą, a turbiną.

A teraz popatrz na **rysunek 20.** Nie masz chyba wątpliwości, że przedstawia on elektryczną analogię układu z rysunku 17. To właśnie jest obwód rezonansowy. Jego działanie dokładnie odpowiada przedstawionemu wcześniej opisowi, przy czym napięcie na kondensatorze odpowiada poziomowi wody w rurze, a prąd - przepływowi wody. Jak się słusznie domyślasz, rysunek 19 pokazuje także przebieg prądu w obwodzie i napięcia na kondensatorze.

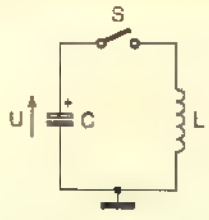
Czy zauważyłeś, że na początku, przed chwilą t_0, mieliśmy stan ustalony - na kondensatorze występowało stałe napięcie dodatnie. Po zamknięciu wyłącznika S, stało się coś dziwnego - w obwodzie pojawiły się przebiegi przemienne. Co ciekawe, są to przebiegi o kształcie sinusoidy.

A więc zrobiliśmy coś na kształt generatora przebiegów sinusoidalnych. To nie jest przypadek. Połączenie cewki (L) i kondensatora (C) daje obwód rezonansowy, który zawsze ma związek z przebiegami sinusoidalnymi. Możemy obrazowo powiedzieć, że każdy obwód rezonansowy "lubi" pewną częstotliwość. Dla konkretnej cewki i konkretnego kondensatora będzie to jakaś częstotliwość charakterystyczna, zwana częstotliwością rezonansową obwodu.

A od czego zależy częstotliwość tak wytwarzanych drgań? Popatrz na rysunki 17, 18, pomyśl chwilę i odpowiedz!

Czy jesteś przekonany, że częstotliwość będzie zależeć od pojemności rury i od bezwładności koła zamachowego turbiny?

Oczywiście, jeśli pojemność rury będzie mała bezwładność turbiny też będzie mała, to zmiany będą szybkie, czyli częstotliwość drgań duża. I odwrotnie, gdy pojemność i bezwładność będą duże, wtedy zmiany będą powolne, czyli częstotliwość będzie mała.



Rys. 20. Obwód rezonansowy.

Tak samo jest z obwodem elektrycznym LC. Czym większa pojemność i indukcyjność, tym mniejsza częstotliwość.

Zapamiętaj bardzo ważny wzór. Jest to wzór na częstotliwość rezonansową obwodu LC

$$frez = \frac{1}{2\pi\sqrt{LC}}$$

gdzie frez - częstotliwość rezonansowa, L - indukcyjność, a C - pojemność.

W praktyce dla częstotliwości radiowych zazwyczaj podaje się indukcyjność w mikrohenrach, a pojemność w pikofaradach. Wtedy częstotliwość wyrażoną w megahercach oblicza się ze wzoru:

$$f = \frac{159}{\sqrt{LC}}$$

f w MHz, L w µH, C w pF

Dla małych częstotliwości indukcyjność podaje się w milihenrach, pojemność w nanofaradach, a częstotliwość w kiloherach oblicza się z podobnego wzoru:

$$f = \frac{159}{\sqrt{LC}}$$

f w kHz, L w mH, C w nF

Co ciekawe, dla częstotliwości rezonansowej, reaktancja cewki ($X_L=2\pi fL$) jest równa liczbowo reaktancji kondensatora ($X_C=1/2\pi fL$). Zapamiętaj, to raz na zawsze: rezonans występuje zawsze wtedy, gdy reaktancja cewki jest liczbowo równa reaktancji kondensatora.

Zapamiętaj, że obwód rezonansowy LC zawsze jest związany z przebiegami sinusoidalnymi. Rezonans występuje wtedy, gdy reaktancja cewki jest liczbowo równa reaktancji kondensatora.

Teraz już z grubsza wiesz, co to jest i jak działa obwód rezonansowy.

Rezystancja charakterystyczna

Popatrz jeszcze raz na rysunki 17, 19 i 20. Załóżmy, że w stanie ustalonym, czyli przed chwilą t_0, poziom wody w rurze wynosi h_{max} (napięcie na kodensatorze - U_{max}). Co możemy powiedzieć o maksymalnej wielkości przepływu wody (natężenia prądu) po chwili t_0? Co się stanie, jeśli zmniejszymy bezwładność turbiny (zmniejszymy indukcyjność)?

Zastanów się... Co wymyśliłeś?

Na pewno zmieni się szybkość zmian, czyli wzrośnie częstotliwość drgań - zgadza się to z podanym wcześniej wzorem na częstotliwość rezonansową. Ale nas interesuje wartość prądu. Odpowiedź możemy uzyskać na kilka sposobów.

Wiemy, że cewka przeciwstawia się zmianom prądu. Cewka o mniejszej indukcyjności przeciwstawia się słabiej, czyli prąd jest większy.

Podchodząc ze strony energetycznej, wyciągamy taki sam wniosek - pamięta-

my, że między kondensatorem i cewką występuje ciągłe przekazywanie energii. Jeśli ta sama ilość energii kondensatora ma w krótszym czasie zostać przekazana do cewki (cewki o mniejszej indukcyjności), to prąd musi być większy. To samo wychodzi nam ze znanych wzorów:

$$E_C = \frac{CU^2}{2} = E_L = \frac{LI^2}{2}$$

Jak z tego widać, możemy tu mówić o swego rodzaju oporności: to samo napięcie wywołuje przepływ prądu o różnej wartości.

Ponieważ jest to bardzo ważna, a często zupełnie nie rozumiana sprawa, przyjrzyjmy się jej jeszcze dokładniej.

Wyobaź sobie, że masz trzy obwody rezonansowe o podanych niżej wartościach elementów:
L=1H i C=1nF
L=1mH i C=1µF
L=1µH i C=1mF

Zauważ, że wszystkie mają tę samą częstotliwość rezonansową.

Ale chyba czymś się różnią?

Wytłumacz mi, proszę, czym różnią się te trzy obwody rezonansowe o podanych wartościach elementów. Wróć do rysunku 17 i zastanów się, co to naprawdę oznacza. Zanim przeczytasz poniższy akapit spróbuj wyciągnąć wnioski samodzielnie.

A teraz analizujemy wspólnie.

Przypadek pierwszy: duża indukcyjność (1H), mała pojemność (1nF). Odpowiada to cienkiej rurze i ciężkiej turbinie. Przy danym napięciu U_{max} w małym kondensatorze zgromadzi się niewielka ilość energii. Przy dużej indukcyjności prąd będzie bardzo mały.

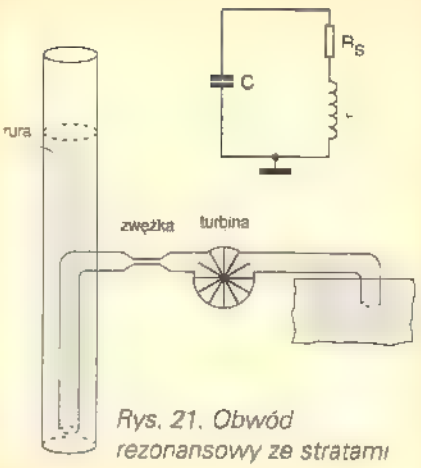
Zauważ - przy danym napięciu U_{max} uzyskujemy mały prąd

W trzecim przypadku, przy danym napięciu U_{max}, w kondensatorze o dużej pojemności zgromadzi się znaczna ilość energii. Przy małej wartości indukcyjności, prąd będzie duży. Odpowiada to grubej rurze i lekkiej turbinie.

Co możemy powiedzieć o zależności prądu od napięcia? Widać tu jasno, że z obwodem rezonansowym związana jest jakaś wartość oporności charakterystycznej. Tę oporność charakterystyczną oznacza się zazwyczaj grecką literką ρ

Co to za oporność? Musisz to zrozumieć dokładnie, żeby Ci się wszystko nie pomieszało - wiedz, że niebawem będziemy mówić o innych rodzajach oporności, związanych z obwodem rezonansowym.

Może powiesz, że to było dla Ciebie jasne od początku - przecież cały czas chodzi tu o reaktancję elementów przy częstotliwości rezonansowej. Masz rację i ma to ważne znaczenie praktyczne



Rys. 21. Obwód rezonansowy ze stratami

Możesz znaleźć tę oporność charakterystyczną licząc częstotliwość rezonansową, a potem reaktancję
Oczywiście:

$$\rho = 2\pi fL = \frac{1}{2\pi fC}$$

Łatwiej jednak skorzystać z prostego wzoru:

$$\rho = \sqrt{\frac{L}{C}}$$

Ten wzór już pewnie gdzieś widziałeś. Jaki jest jednak jego sens praktyczny.

Po pierwsze - oporność charakterystyczna obwodu rezonansowego jest równa reaktancji cewki i równa reaktancji kondensatora przy częstotliwości rezonansowej.

Po drugie ma to związek z tak zwanym dopasowaniem i przekazywaniem energii. To jest zagadnienie ogromnie ważne w technice w.cz. - zajmiemy się nim trochę później.

Tłumienie drgań

Z rysunku 19 mogłoby wynikać, że w chwili t_4 sytuacja jest identyczna, jak w chwili t_0. To by znaczyło, że drgania będą utrzymywać się w nieskończoność. Czy tak może być? Jak myślisz? Odpowiedz!

Jeśli odpowiedziałeś, że drgania mogłyby utrzymywać się w nieskończoność, pod warunkiem, że nie występowałyby żadne straty, masz rację!

W praktyce, w układzie hydraulicznym będą jednak występować straty wywołane tarciem: zarówno w turbinie, jak i w rurach połączeniowych. Czym mniejsze będą te straty, tym dłużej utrzymają się drgania.

W rzeczywistym układzie elektrycznym też zawsze występują jakieś straty. Większość tych strat spowodowanych jest rezystancją cewki. Prawdziwa cewka składa się z pewnej ilości zwojów drutu. Drut ten ma jakąś niezerową rezystancję. Ponadto przy dokładnym rachunku należałoby uwzględnić rezystancję przewodów łączeniowych i różnego typu straty w kondensatorze. W praktyce zdecydowanie największe są straty na rezystancji cewki, i pozostałe straty można spokojnie pominąć

Narysujmy więc praktyczny schemat zastępczy obwodu rezonansowego. Schemat taki możesz zobaczyć na **rysunku 21**

W rzeczywistości przebiegi prądu i napięcia nie będą więc wyglądać, jak na rysunku 19. W każdym cyklu część energii jest bezpowrotnie tracona (zamieniana w procesie tarcia w bezużyteczne ciepło). Tak samo jest w obwodzie elektrycznym. Dlatego kolejne drgania będą mieć coraz mniejszą amplitudę W rzeczywistości przebiegi napięcia prądu w obwodzie rezonansowym będą drganiami gasnącymi - pokazuje to **rysunek 22.** Czym większe będą straty, tym szybciej zanikną drgania. Można powiedzieć, że rezystancja występująca w obwodzie rezonansowym tłumi drgania

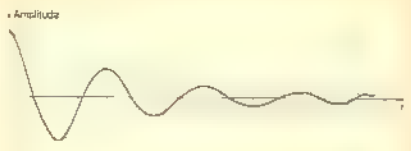
Choć trzeba rozumieć podaną właśnie przyczynę zaniku drgań w obwodzie rezonansowym, w praktyce ważniejsze są inne objawy tego zjawiska. O tym jednak później.

W tym miejscu dla ścisłości należałoby wyjaśnić kwestię, czy rezystancja strat wpływa na częstotliwość rezonansową. Jeszcze raz przeanalizuj rysunek 21b. Jeśli dojdziesz do wniosku, że rezystancja ma tu jakiś wpływ - masz rację. Ale przy niewielkich stratach wpływ na częstotliwość jest wręcz pomijalnie mały, dlatego prawie nigdy nie uwzględnia się go przy obliczaniu częstotliwości rezonansowej. Warto jednak wiedzieć, że znany wzór

$$f_{rez} = \frac{1}{2\pi\sqrt{LC}}$$

w zasadzie dotyczy obwodu idealnego. Nie ma to znaczenia - w praktyce i tak obliczenia dokładne nie są potrzebne, bo rzeczywiste cewki i kondensatory wykonywane są z pewną niezerową tolerancją i dla uzyskania potrzebnej częstotliwości trzeba stosować strojenie obwodu przez zmianę indukcyjności lub pojemności.

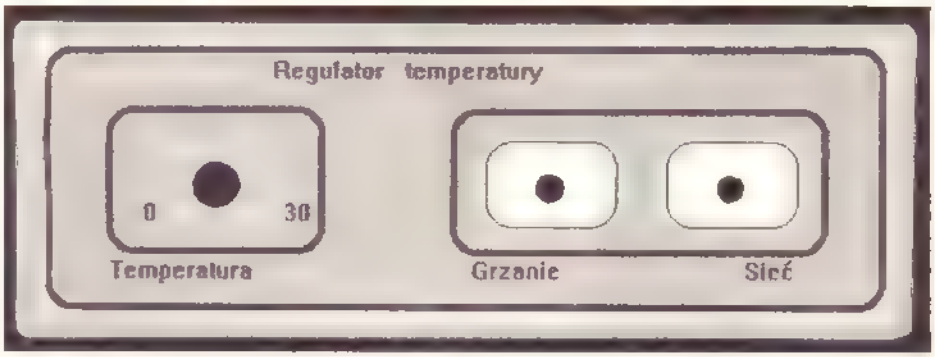
Piotr Górecki



Rys. 22. Drgania gasnące.

Drobne rady MacGyvera

Nazywam się Przemysław Prus. Mam 19 lat i studiuję informatykę na Politechnice Wrocławskiej. Elektroniką zajmuję się już od dłuższego czasu. Już na dziesiąte urodziny zażyczyłem sobie lutownicę. Mam ją do dziś, choć w obecnych moich konstrukcjach jest ona raczej nieprzydatna, a trzymam ją jako pamiątkę (czasem lutuję nią przewody, aby nie pomyślała sobie, że ją porzuciłem). Poza elektroniką interesuje mnie kultura Japonii, a największym marzeniem jest zamieszkanie w niej i praca w jednej z tamtejszych firm elektronicznych.



Każdy elektronik-amator spotkał się z problemem obudowy do nowoskonstruowanego układu. Problemem jest także wykonanie estetycznej płyty czołowej. Udało mi się go rozwiązać (tak mi się przynajmniej wydaje).

Małem gotową płytę z przewierconymi otworami pod potencjometr, przełączniki, LED-y, lecz trzeba było to jakoś opisać. Wykonałem więc kopię tej płyty z brystolu. Następnie opisałem ją przy pomocy cienkopisów, kolorowych flamastrów, szablonów i całej masy przyborów kreślarskich. Wyglądało to fajnie. "Maskę" tę nakleiłem na płytę czołową obudowy. Jednak przy częstych manipulacjach papier się po prostu wycierał.

I wtedy przyszedł mi do głowy genialny, bo prosty pomysł. Jeszcze raz wykonałem z brystolu wzór płyty, lecz tym razem po naniesieniu napisów i rysunków zaniosłem ją do... zalaminowania (tam, gdzie laminują dokumenty). Nożem do wykładzin i dziurkaczem wycięłem potrzebne otwory. Koszt laminowania był groszowy, a efekt zaskakująco dobry. Tak wykonaną maskę przykleiłem do płyty czołowej.

Dziś do nanoszenia napisów na papier używam komputera i drukarki. Sprawia to, że efekt jest jeszcze lepszy, nawet gdy napisy są czarno-białe.

Przemysław Prus

Problem

Odwiedziłem niedawno mojego kolegę, jednego z redaktorów EdW, który opracowuje ostatnio dla Was rewelacyjną konstrukcję wzmacniacza dużej mocy. Zastałem go w momencie, kiedy właśnie wyrywał sobie resztki włosów z głowy. Kiedy zapytałem go o przyczynę takiej rozpaczy, odparł że nie ma żadnej podkładki izolacyjnej, która pasowałaby do końcówki mocy typu TDA1514. Podkładki pod typowe obudowy tranzystorów mocy zdobyć łatwo, ale podkładek pod końcówki wzmacniaczy m.cz. nie znaleźliśmy w żadnej ofercie. Tymczasem producenci układu TDA1514 z iście szatańską złośliwością połączyli obudowę tego elementu z minusem zasilania, a radiator będący istotnym elementem obudowy wzmacniacza musi być połączony z masą (wzmacniacz ma zasilanie symetryczne).

Rozwiązanie

Na szczęście przypomniałem sobie, jak kiedyś poradziłem sobie z zaizolowaniem przewodów będących pod napięciem 300000V, którymi chciałem doprowadzić prąd zasilający skanerorozpruwacz izotromeryczno liftingowy. Przecież zwyczajny papier jest całkiem niezłym izolatorem! Kiedy powiedziałem o tym mojemu przyjacielowi, ten z jękiem odpowiedział, że papier także źle przewodzi ciepło (że mój pomysł jest do kitu (nie KITU AVT, oczywiście). Ja jednak wiedziałem, co mówię. Kolejność postępowania przyjęliśmy następującą:

1 Zaopatrzyliśmy się w kawałek niezbyt grubej bibuły, a właściwie wykorzystaliśmy serwetkę śniadaniową. W ofercie handlowej AVT znajduje się pasta silikonowa, doskonale przewodząca ciepło i będąca znakomitym izolatorem.
2 Wysmarowaliśmy bibułę z obu stron pastą i poszliśmy na kawę. Po powrocie okazało się, że silikon dokładnie nasycił bibułę, która stała się prawie przezroczysta.
3 Położyliśmy bibułę na radiatorze, a na niej końcówkę mocy i całość mocno skręciliśmy śrubami. Część pasty silikonowej wyciekła spod końcówki i została usunięta razem z obciętym ostrym nożem nadmiarem bibuły. Całość poddaliśmy próbie wytrzymałości izolacji stosując napięcie 220VAC. Trzymało!

Wasz MacGyver

Zostań klientem MacGyvera

W rubryce "Drobne rady MacGyvera" zamieszczamy krótkie notatki, których autorami jesteście przede wszystkim Wy, Czytelnicy EdW. Każdy praktykujący elektronik ma w skarbnicy swoich doświadczeń liczne "patenty", pomysły, sposoby ułatwiające pracę. Najczęściej są to drobiazgi, ale właśnie drobiazgi czasami potrafią nam do reszty uprzykrzyć nasze ulubione hobby. Nie chcemy w tym kąciku zajmować się rozbudowanym układami elektronicznymi ani rozważać skomplikowanych problemów teoretycznych. Otóż, każda zgłaszana problem i sposób jego rozwiązania. Co czym zastąpić, jak poradzić sobie z zawsze uciążliwymi sprawami mechanicznymi obudowania naszych układów? Jakie drobne usprawnienia zastosować przy wykonywaniu i testowaniu urządzeń?

Przysyłając nie więc wszelkie informacje o stosowanych przez Was chwytach. Nie uwaga niezbędnym warunkiem zamieszczenia notatki jest nadesłanie swojego zdjęcia (kilku zdań o sobie (wiek, zawód, zainteresowania elektroniczne i te nie związane z elektroniką). Wasze opisy będą publikowane w postaci zredagowanej przez samego MacGyvera.

Po warszawskim Wolumenie spacer drugi

W poprzednim numerze EdW wspólnie odwiedziliśmy warszawską giełdę elektroniczną, zwaną przez starych bywalców "perskim" lub "Wolumenem".

Zapoznałem cię w skrócie z dwudziestoletnią historią tej giełdy i zmianami, jakie w ciągu tych lat na niej zaszły. Przedstawiłem ci w ogólnym zarysie poszczególne grupy handlujących.

Dziś zabieram cię na drugą wycieczkę, podczas której zwrócę twoją uwagę na pewne szersze zagadnienia, związane z giełdą.

Przychodząc na perski giniesz w tłumie kupujących. Zastanawiasz się, gdzie możesz kupić potrzebne materiały, podzespoły i narzędzia. Pytasz o ceny i szukasz stoisk, gdzie ceny są najniższe. Zaaferowany poszukiwaniami, przepychając się w gęstym tłumie wypełniającym alejki, koncentrujesz się wyłącznie na zakupach (no, może też myślisz, żeby w takim tłumie nie postradać portfela z dokumentami i pieniędzmi). Najczęściej udaje ci się po sensownej cenie kupić, co potrzeba.

Czy jak najszybciej robisz zakupy i uciekasz do domu? Czy może lubisz obejść cały teren i pooglądać towar wystawiony przez poszczególnych sprzedających?

Nie ma wątpliwości, że warszawski perski zawsze miał i nadal ma swą specyficzną atmosferę.

Ja osobiście lubię jeździć na naszą giełdę i pospacerować po niej dłużej, niż wymagają moje potrzeby. Od dłuższego czasu praktycznie już na perskim niczego nie kupuję, bowiem niezbędne do prototypów podzespoły pobieram z magazynu AVT. W niedzielę przed dziesiątą rano muszę być w domu, więc nawet jeśli już się wybiorę na giełdę, jestem tam nie dłużej niż dwie godziny. Ale zawsze z przyjemnością przejdę przez alejki, pooglądam towar, niekiedy dla orientacji zapytam o ceny.

Pamiętam perski sprzed kilkunastu lat, pamiętam perski sprzed kilku lat. To była inna epoka, ale z atmosfery tamtych czasów coś pozostało do dziś. Może dlatego, że duża część sprzedających i kupujących związana jest z giełdą nieprzerwanie przez wiele lat.

Zapewne już nie wrócą (oby nie wrócili) tamte czasy, gdy jakiś decydent nakazał zamykanie terenu targowiska na noc z soboty na niedzielę. Część transakcji z konieczności zawierana była w nocy, na zewnątrz, poza ogrodzeniem (przed miesiącem pisałem ci dlaczego odbywało się to w nocy).

Kiedyś, przed laty, na perskim odbył się nawet swego rodzaju strajk. Zdarzyło się mianowicie, że gdy administracja niespodziewanie podniosła opłaty dla sprzedających, ci nie weszli w niedzielę rano na teren giełdy i cały handel odbywał się wokół ogrodzenia.

To była specyfika lat minionych.

Historia i dzień dzisiejszy Wolumenu odzwierciedlają ważną część historii elektroniki w naszym kraju. Wszyscy wiemy, że przez kilkadziesiąt lat przemysł elektroniczny trzymany był w ścisłych ryzach gospodarki planowej. O prywatnej inicjatywie w tej dziedzinie nie było nawet mowy. Nawet rynek serwisowy zdominowany był przez państwowy ZUNT.

Jak ci wspomniałem, zmiana systemu gospodarczego naszego kraju nie tylko doprowadziła do radykalnych zmian w krajowym przemyśle elektronicznym (czytaj - do upadku wielu przedsiębiorstw), ale też wiele zmieniła na perskim. Zniknęli drobni handlarze - couchacze, którzy swego czasu przyjeżdżali na giełdę autobusem z jedną torbą lub małą walizką towaru w ręku. Zniknęli, co tu dużo mówić, drobni cwaniacy, "dorabiający" do państwowej pensji sprzedażą elementów ukradzionych z zakładu pracy. Wykruszyło się wielu dawnych sprzedawców, którzy odeszli do innych zajęć, ale zamiast nich pojawili się inni.

Na początku lat dziewięćdziesiątych mówiono, że po wprowadzeniu gospodarki wolnorynkowej giełda straci rację bytu i umrze śmiercią naturalną. Dzisiejszy zatłoczony perski świadczy o (nie)trafności tych przewidywań.

Trzeba jednak przyznać, że rzeczywiście wielu sprzedających nie wytrzymało konkurencji i musiało odejść. Niektórzy z nich nadal kręcą się czasem na perskim i próbują sprzedawać w detalu towar brany (nierzadko na tak zwaną krechę) od znajomych hurtowników. Inni zostali. Nie tylko zostali, ale wielu z nich

rozwinęło skrzydła i dziś są liczącym się w kraju dostawcami podzespołów, modułów i producentami gotowych wyrobów.

Dzisiaj proponuję ci bliższe zapoznanie się z kilkoma firmami obecnymi na Wolumenie. Z podanych dalej szczegółów możesz wyciągnąć ciekawe wnioski, i to nie tylko dotyczące informacji o dobrych miejscach zakupów. Okres transformacji jednych doprowadził do upadku, a innych, którzy wykazali inicjatywę i potrafili się znaleźć w nowych warunkach wyniósł na znaczące pozycje na rynku. Przypatrzmy się więc niektórym firmom. Nie będzie to oczywiście przegląd wszystkich znaczących producentów i handlowców, obecnych na perskim, ale na pewno zobaczysz tu pewien przekrój obraz energicznych przedsiębiorców, którzy zrobili coś z niczego.

Spacer zaczynamy od bramy wjazdowej na plac samochodowy, od strony ulicy Wolumen. Za bramą skręcamy w lewo i dochodzimy do narożnego pawilonu z numerem 70A.

Znajdujący się tu sklep G.A. Elektronik reprezentuje Przedsiębiorstwo Innowacyjno-Wdrożeniowe Semicon, istniejące od 1987 roku. Właścicielem Semiconu jest pan Jacek Tomaszewski. Wcześniej pracował on w jednym z warszawskich instytutów. Jest doktorem nauk technicznych, wybitnym specjalistą w dziedzinie technologii materiałów półprzewodnikowych. Swego czasu zajmował się też konstrukcjami z dziedziny ochrony środowiska dla przemysłu elektronicznego, w szczególności dla zakładów Tewa. Przełom lat 80 i 90 przyniósł jednak upadek polskiego przemysłu produkującego półprzewodniki, i Semicon, jak wiele innych firm, musiał szukać sposobu utrzymania się na rynku. Ówczesny profil handlowy obejmował różne dziedziny, w tym zabawki i modele samolotów. Co ciekawe, w tym czasie wydzieliło się przedsiębiorstwo Seminex, które dziś jest znaczącym hurtownikiem... torebek damskich.

Semicon zdecydowanie "przechylił się" w kierunku elektroniki. Oprócz tego, że importuje komponenty elektroniczne z dalekiego wschodu, jest dziś oficjalnym przedstawicielem kilku znaczących firm produkujących sprzęt pomiarowy, w tym profesjonalne mierniki wielkości elektrycznych i nieelektrycznych: izolacji, uziemienia, siły, natężenia dźwięku, ciśnienia, przepływu, temperatury, wilgotności itp.

Firma dostarcza również podzespoły i materiały niezbędne przy produkcji techniką montażu powierzchniowego, w szczególności pasty i kleje do montażu SMD. Nie tylko handluje, ale również posiadając dwie linie montażowe SMD, może produkować gotowe układy.

Elektronikowi-hobbyście Semicon oferuje sporo ciekawostek - na przykład tylko w pawilonie 70A są stale do kupienia moduły (ogniwa) Peltiera, legendarne elementy, które w zależności od kierunku przepływu prądu chłodzą lub grzeją. Również godne uwagi są wskaźniki laserowe, moduły laserowe oraz szeroka gama niedocenianych przez amatorów akcesoriów pomiarowych (przewody, sondy, zacisk „krokodylki" i inne chwytaki).

Pawilon 70A jest czynny także w tygodniu.

Parę kroków dalej, napotkasz budkę z napisem Piekarz. Nie da się zmylić - wbrew pozorom nie jest to jeden z punktów gastronomicznych i nie sprzedaje się tu bułek - powinieneś tu wstąpić i zapoznać się z szeroką ofertą detaliczną dla amatorów profesjonalistów. Firma ciągle wzbogaca swą ofertę o nowe pozycje. Niewątpliwie znajdziesz tu coś dla siebie. Wielu kupujących na perskim wyobraża sobie, że u sprzedających na stoiskach znajdzie części tańsze, a w "budkach" ceny są wyższe. Nie jest to wcale regułą, o czym w wielu przypadkach przekonasz się sprawdzając ceny w omawianym właśnie sklepie. Obecnie firma Zdzisław Tomasz Piekarz rozrasta się, zajmuje dwa pawilony (66 i 66a), zatrudnia około dziesięciu osób. Można powiedzieć, że jest to firma rodzinna, bowiem żona, będąca wcześniej nauczycielką, prowadzi obecnie księgowość.

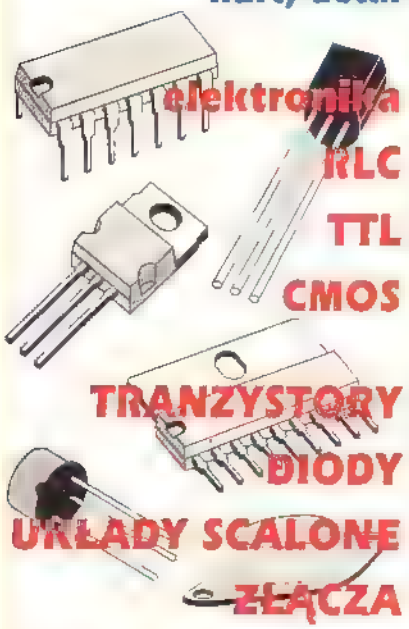
ZAKŁAD PODZESPOŁÓW INDUKCYJNYCH
INDEL Sp. z o.o.
tel./fax: (0-46) 74-31-37
(0-46) 74-21-28
(0-46) 74-32-27
centr. (0-46) 74-31-48
96-140 BRZEZINY ul. Piłsudskiego 20
PRODUCENT TRANSFORMATORÓW SIECIOWYCH, GŁOŚNIKOWYCH, AUTOTRANSFORMATORÓW, CEWEK I DŁAWIKÓW
Transformatory posiadają znaki bezpieczeństwa B
Zapewniamy szeroki asortyment i wysoką jakość produkowanych wyrobów.
TRANSFORMATORY

SŁAWMIR®
ELECTRONICS

Sklep nr 1, Biuro
02-585 Warszawa
Al. Niepodległości 84
tel/fax (0-22) 44 09 92
tel. (0-22) 44 44 22

CZĘŚCI I PODZESPOŁY ELEKTRONICZNE
hurt, detal

Sklep nr 2:
Hala Gwardii
00-136 Warszawa
Pl. Żelaznej Bramy 1
tel. (0-22) 627 01 66



Sklep nr 3:
40-032 Katowice
ul. Dąbrowskiego 3
tel. (0-32) 51 12 30
tel. (0-32) 51 24 25

Sklep nr 4:
02-620 Warszawa
ul. Puławska 132
tel. (0-22) 44 44 43
tel/fax (0-22) 48 44 95

Hurtownia, Magazyn nr 1:
00-732 Warszawa
ul. Czerska 15
tel. (0-22) 44 44 43
tel/fax (0-22) 651 33 44

Hurtownia, Magazyn nr 2:
02-620 Warszawa
ul. Puławska 130
tel. (0-22) 627 46 00

IMPORT CZĘŚCI ELEKTRONICZNYCH

LECHPOL

MIĘTNE 122
08-400 Garwolin
fax (0) 90216624, tlx 84407

Tel./fax (0-248) 30 86
Pawilony Firmowe 52 i 60

Warszawa
Giełda na ul. Wolumen

Bezpośredni importer podzespołów i urządzeń elektronicznych z Japonii, Singapuru, Taiwanu, Chin i Niemiec

OFERUJE W CIĄGŁEJ SPRZEDAŻY:

- Układy scalone (ok. 3000 pozycji)
- Filtry ceramiczne i rezonatory kwarcowe
- Diody, stabilizatory, tranzystory i przekaźniki 6 i 12V
- Matryce i diody świecące LED 3, 5, 2x5, 8 i 10mm
- Urządzenia elektroniczne (przyrządy pomiarowe, słuchawki, kasety czyszczące AUDIO i VIDEO)
- Akcesoria połączeniowe: kable, wtyki, gniazda, rozgałęźniki, złączki, itp.
  Japoński kabel koncentryczny TV i SAT typu SONIK.
- Głowice video firmy FUTEK
- Trafopowielacze

Szczegółową ofertę handlową dla odbiorców hurtowych wysyłamy na życzenie zainteresowanym.

Stałym odbiorcom udzielamy zniżek oraz dajemy przedłużone terminy płatności.

Przedstawiciel handlowy

LECHTRONIC
SPRZEDAŻ WYSYŁKOWA
Poznów Stary 58B
08-400 Garwolin
tel./fax (0248) 31-85
tel. 090216805

HANDEL ARTYKUŁAMI PRZEMYSŁOWYMI
Zdzisław Tomasz Piekarz
01-912 WARSZAWA
UL. Wolumen 53 pawilon 66
tel•fax 663 7601
tel 090270642

OFERUJEMY:

1. Przekaźniki firmy Relpol
2. Cyna firmy Cynel
3. Zestawy do samodzielnego montażu
   - Nord Elektronik
   - Jabel
   - Todaks
4. Diody, tyrystory, triaki 10-40A
   - diody ,tyrystory 40-1000A prod. ZE Lamina
5. Układy scalone cyfrowe
   UCY, LS, CD, HTC, HC od stycznia'97 także SMD
6. Diody Zenera, prostownicze
7. Tyrystory, układy liniowe, wzmacniacze, stabilizatory
8. Wyświetlacze, diody świecące, fotoelementy
9. Chemia dla elektroniki firmy AG
10. Bezpieczniki szybkie i zwłoczne
11. Rezystory mocy 5W - krajowe i importowane
12. Radiatory 14 profili w stałej ofercie
13. Płytki uniwersalne, narzędzia, podkładki mikowe wiertła, buzzery, BNC, mostki prostownicze itd.

- nasza specjalność to zaopatrywanie sklepów
  naszym klientom wysyłamy systematycznie oferty z cennikiem
- przez 7 dni w tygodniu czekamy na Państwa zamówienia
- 90% naszej oferty to towary powtarzalne
- sprzedaż hurtowa pawilon 66 i 66a
- sprzedaż detaliczna pawilon 66a

66

A początki były skromne Przed laty pan Tomasz Piekarz, inżynier chemik, pracował w swoim wyuczonym zawodzie w Polkolorze. Jak wielu innych w tym czasie, składał odbiorniki telewizyjne z części kupowanych w Bomisach

Decyzja o rezygnacji z państwowej posady na przełomie lat 80 i 90 nie była łatwa. Samodzielna działalność obejmowała najpierw składanie modułów, całych urządzeń z elementów nabywanych w Bomisie. W tym czasie firma prowadziła też działalność handlową, objazdowo zaopatrując istniejące wówczas sklepy. Z czasem trzeba było przestawić się na handel częściami Dziś firma ma szeroką ofertę detaliczną, o czym świadczy zamieszczone ogłoszenie reklamowe.

Następną firmą, którą chciałbym cię zainteresować, jest Mikrotron. Pawilon numer 65 na Wolumenie jest jednym z punktów sprzedaży detalicznej, a centrala mieści się w Dąbrowie Górniczej. Mikrotron pojawił się w 1988 roku i produkował wtedy moduły fonii i dekodery PAL/SECAM do telewizorów. Ta niewielka prywatna firma, zatrudniająca w roku 89 w dziale produkcyjnym trzydzieści osób, współpracowała też z Polkolorem i zrzeszeniem MERA. Po upadku krajowych gigantów, Mikrotron przestawił się na handel. Dziś produkcja i kooperacja mają marginalne znaczenie, natomiast firma jest znana jako dostawca hurtowy dla licznych większych i mniejszych zakładów produkcyjnych. Bardzo ważną dziedziną aktywności firmy jest sprzedaż detaliczna. Mikrotron prowadzi obecnie pięć sklepów i dwie hurtownie

Prezes zaczynał swą przygodę z elektroniką jako 15-latek. Choć "po drodze" zdążył skończyć studia elektroniczne, potem podyplomowe, dobrze poznał i rozumie potrzeby hobbystów. Podobnie jest z innymi współpracownikami. Kierownictwo firmy dba, by w sklepach detalicznych Mikrotronu każdy hobbysta mógł kupić wiele ciekawych i niedrogich podzespołów

Niedaleko za Mikrotronem, znajdziesz pawilony z napisami Lechpol i Lamex Prowadzi się tu wyłącznie sprzedaż hurtową elektroniki z Dalekiego Wschodu Historia tych firm jest ciekawa charakterystyczna. W zasadzie należałoby mówić głównie o Lechpolu, ale początki były inne. Wszystko zaczęło się gdzieś w latach siedemdziesiątych, gdy Stanisław Leszek zaczął prowadzić zakład usługowy ZHU RTV. W latach osiemdziesiątych każdy kto tylko umiał, składał telewizory. Takie składaki nie ustępowały wcale jakością wyrobom fabrycznym, których na rynku ciągle brakowało. Zapotrzebowanie na telewizory i było duże, a państwowi producenci nie zaspokajali potrzeb. I w takim czasie Stanisław podsunął swemu bratu Zbigniewowi pomysł, aby sprowadzać brakujące podzespoły zza granicy. W tamtych czasach z uwagi na ograniczenia paszportowe w grę wchodziły tylko kraje RWPG, w szczególności NRD i Czechosłowacja W roku 1990 powstała firma Lechpol Najpierw handlowała różnymi elementami, w dużej części rozprowadzała towar ówczesnych dużych importerów. Z czasem zapotrzebowanie rynku skierowało firmę w stronę Dalekiego Wschodu. Zaczął się własny import. Z czasem z Lechpolu wydzieliła się odrębna firma - Lamex, prowadzona przez Andrzeja Leszka. Cały czas istnieje też ZHU RTV Stanisława Leszka z tym, że nie prowadzi już usług, a wyłącznie handel. Ostatnio syn Stanisława - Jacek otworzył własną firmę Lechtronik.

Lechpol i pozostałe wymienione firmy zajmują się głównie sprowadzaniem półprzewodników i akcesoriów połączeniowych. Ciekawostką jest wiadomość, że Lechpol, począwszy od roku 95 zaczął organizować doroczne bale dla swoich pracowników i współpracujących odbiorców

Dla wielu czytelników interesująca może być też historia firmy Elta. Firma prowadzi wyłącznie sprzedaż hurtową Państwo Marzena i Tomasz Modlińscy wcześniej zajmowali się ogrodnictwem - uprawą frezji, zgodnie z kierunkiem wykształcenia męża. Jak sami mówią, do elektroniki weszli przez czysty przypadek, choć pani Marzena ma wykształcenie elektroniczne. W roku 1991 wzięli trochę towaru do sprzedaży od kolegi, który już wcześniej importował z dalekiego wschodu. Potem były dwa loty do Singapuru - przede wszystkim wycieczka turystyczna, a przy okazji rozeznanie sytuacji handlowej. Wtedy, gdy zaczynali, nie wiedzieli, że będą prowadzić hurtownię części i akcesoriów elektronicznych, i że skończy się to na ciężkiej pracy w biurze.

W naszej wędrówce po perskim nie powinniśmy ominąć pawilonu z numerem 40. Co prawda budka ta otwarta jest tylko w soboty i niedziele w czasie giełdy, ale ze względu na szeroką ofertę i niskie ceny należy tu zajrzeć. Jest to jedyny punkt sprzedaży detalicznej firmy TV SAT Elektronic Konstantego Sacharczuka. W biurze przy ulicy Szegedyńskiej prowadzi się wyłącznie handel hurtowy, ale tu, w pawilonie 40, można często kupić w detalu ciekawe elementy po okazyjnych cenach, niekiedy kilkakrotnie niższych, niż ceny w bieżącym katalogu pro-

EL TAJ

Podzespoły, części i akcesoria elektroniczne
Import Singapur, Taiwan, Chiny

Biuro Handlowe:
ul. Jana Pawła II 1B, 05-600 Grojec, POLSKA
Tel./Fax (0-488) 643-771
Zapraszamy do składania zamówień !!!

ducenta. Powód jest prosty. Firma TV-SAT Elektronic, generalnie nastawiona na hurtowe zaopatrzenie większych firm, wyszukuje w reichowisku (jak potocznie nazywa się Republikę Federalną Niemiec) tanie okazje. Można się jednak przekonać, że zwykle nie są to drobne końcówki - bywa, że takie okazyjne upłynnienia (w ilości dziesiątków tysięcy sztuk) zaspokajają krajowe potrzeby przez kilka miesięcy.

Kostek Sacharczuk (tak nazywają go znajomi), zaczynał w roku 1984 od napraw i składania odbiorników. Jako jeden z pierwszych na giełdzie zajął się dekoderami PAL/SECAM i transkoderami SECAM/PAL. Potem doszły do tego odbiorniki satelitarne.

Podczas wyjazdów do Niemiec w poszukiwaniu podzespołów potrzebnych do takiej działalności zainteresował się innymi elementami. Zaczął je sprzedawać w kraju. Z czasem działalność serwisowa i handel częściami serwisowymi zeszły na margines - dziś firma jest importerem podzespołów. Głównymi odbiorcami są firmy produkujące urządzenia alarmowe, automatykę przemysłową, urządzenia telekomunikacyjne. A jedynie w pawilonie 40 można kupić większość pozycji z oferty w ilościach detalicznych.

Tyle w związku z pawilonem 40.

Parę kroków dalej trafiamy na tajemniczy napis blaBerk. Sam się kiedyś zastanawiałem, skąd ta dziwna duża litera B w środku wyrazu. Ty pewnie też spotkałeś się już z intrygującą nazwą tej firmy.

Wyjaśnienie jest w zasadzie proste. Właścicielem jest pan Jerzy Berk. Ale na pewno nie zgadłbyś skąd wzięła się pierwsza część nazwy. Nawet gdy dowiesz się, że są to pierwsze litery imienia żony właściciela... Masz kłopoty z rozszyfrowaniem? Nic dziwnego - imię Blandyna spotyka się bardzo rzadko.

Firma blaBerk powstała w roku 1991. Wcześniej pan Jerzy pracował jako naukowiec w Wojskowym Instytucie Łączności (co robił, to oczywiście ścisła tajemnica wojskowa). Oprócz pracy w instytucie, od lat zajmował się programatorami i zdalnym sterowaniem do Jowisza i Heliosa. Składanie tych bloków było opłacalne, a zbyt nie nastręczał problemów. Pamiętamy wielki boom na tego rodzaju produkty, bo kto żyw modernizował posiadany telewizor. Z czasem rynek się nasycił i trzeba było myśleć o czymś innym. Z produkcji nie można było się już utrzymać. Trzeba też było wyprzedać posiadane zapasy. Przy wyprzedaży okazało się, że warto rozszerzyć ofertę i sprzedawać także inne produkty. Firma przestała produkować, a rozwinęła działalność handlową. Działalność ta rozwinęła się do tego stopnia, że z czasem trzeba było podzielić firmę. Tak więc dziś mąż prowadzi hurtownię rozprowadzającą głównie podzespoły bierne, natomiast żona prowadzi firmę sprzedaży detalicznej (w tym wysyłkowej).

Tak to wygląda dzisiaj, a zaczęło się przed laty na stoliku, potem w wynajętym pawilonie, a dziś firmy zajmują dwa sąsiednie pawilony, jak potocznie mówimy - budki, o numerach 36 i 37. Do pawilonu 36 można wstąpić na zakupy detaliczne nie tylko w czasie giełdy, ale także w tygodniu. Warto wiedzieć, że właśnie w pawilonie 36, jedynym miejscu w Warszawie, można kupić w detalu elementy z oferty dużej szczecińskiej firmy handlowej Semics.

Ciekawostką jest, że firma blaBerk prowadzi nagłośnienie placu. Wszystkie komunikaty, które słyszysz, nadawane są z pawilonu 37 (na drzwiach jest zresztą napis spiker). Co ciekawe, stałe ogłoszenia reklamowe nie są odtwarzane z taśmy, tylko... z twardego dysku komputera. W ciągu tygodnia, reklamy tapicera, sprzedawców marchewki i jabłek odtwarzane są w sposób całkowicie automatyczny, natomiast podczas giełdy dodatkowo dyżur pełni prawdziwa spikerka, która prezentuje ogłoszenia i komunikaty ekspresowe. Jeśli więc coś zgubisz, albo ktoś zastawi twój samochód na parkingu, kieruj się do pawilonu 37.

Tuż obok, w pawilonie 47, także przez cały tydzień można zaopatrzyć się w transformatory. Nie ma co ukrywać, że obecnie transformatory są drogie. Wynika to przede wszystkim z ceny materiałów (zwłaszcza miedzi) i robocizny. Ale nie sądzę, że gdzieś na stoiskach znajdziesz transformatory znacznie tańsze. Skończyły się czasy, że na perskim można było kupić tanie transformatory, pochodzące z wyprzedaży lub likwidowanych zakładów państwowych.

A w takich czasach zaczynał swą handlową działalność Krzysztof Klibisz. Wtedy to dziewiętnastoletni uczeń szkoły elektronicznej przywoził na giełdę walizeczkę z różnymi bardziej, i mniej atrakcyjnymi częściami. Ta działalność miała niewiele wspólnego z prawdziwym handlem - była to raczej aktywność kolekcjonera - amatora. Z czasem centrum zainteresowania stały się transformatory sieciowe. Najpierw były to przypadkowe transformatory z wyprzedaży, potem oferta zaczęła rosnąć, stabilizować się. Dziś Krzysztof Klibisz (a właściwie jego pracownicy) prowadzi sprzedaż transformatorów w pawilonie 47 i jest współwłaścicielem firmy Indel, produkującej te transformatory. W niedzielę dodatkowo sprzedaż transformatorów odbywa się na stoiskach na placu. Asortyment produkcyjny i handlowy Indela jest bardzo szeroki, o czym można się przekonać w pawilonie 47 (obecnie Indel jest jednym z ważniejszych producentów transformatorów w kraju). Wszystkie sprzedawane transformatory mają, wymagany od maja 1995, atest bezpieczeństwa. Godną pochwały inicjatywą właściciela jest wydawanie regularnej i aktualnej oferty. Każdy bez wyjątku może otrzymać porządnie wydrukowaną listę-katalog dostępnych transformatorów z ich napięciami, prądami i cenami. Nie ukrywam, że jak wielu innych, ja również korzystam z takiej aktualnej informacji katalogowej.

Przy omawianiu ważniejszych stanowisk, obecnych na perskim, koniecznie trzeba wspomnieć o firmie Sławmir. Nazwa pochodzi, jak się łatwo domyślić, od imienia założyciela - Sławomira Stępniewskiego. Pan Sławomir z zamiłowania i wykształcenia jest elektronikiem, je-

North ELECTRONIC

BEZPOŚREDNI IMPORTER
KÖNIG ELECTRONIC

75-339 **KOSZALIN** ul. Wąwozowa 7A tel. (0-94) 427213, 415614, fax (0-94) 408993

KOMPLEKSOWE ZAOPATRZENIE SERWISÓW W

CZĘŚCI ZAMIENNE

- **PILOTY • TRAFOPOWIELACZE, POWIELACZE**
- **CZĘŚCI I PODZESPOŁY DO MAGNETOWIDÓW**
- **PREPARATY I AKCESORIA DLA SERWISÓW**
- **UKŁADY SCALONE, DIODY I TRANZYSTORY**
- **AKUMULATORY DO KAMER WIDEO**
- **NARZĘDZIA I MIERNIKI**

NASZA FIRMA DZIAŁA W BRANŻY ELEKTRONICZNEJ OD 10 LAT.

OD 6 LAT ŚCIŚLE WSPÓŁPRACUJEMY Z CZOŁOWYM NIEMIECKIM DYSTRYBUTOREM (O ZASIĘGU MIĘDZYNARODOWYM) CZĘŚCI RTV KÖNIG ELECTRONIC, A TAKŻE Z WIELOMA SERWISAMI FABRYCZNYMI.

ZAOPATRUJEMY PONAD 2500 SERWISÓW, SKLEPÓW RTV.
ZNANI JESTEŚMY Z REALIZACJI NIETYPOWYCH ZAMÓWIEŃ.
A TERAZ DZIĘKI WSPÓŁPRACY Z NASZYM DOSTAWCAMI MOŻEMY ZAOFEROWAĆ W NOWYCH ATRAKCYJNYCH CENACH

PODZESPOŁY ELEKTRONICZNE

TV-SAT ELECTRONIC Konstanty Sacharczuk

Oferujemy technologię **SMD** *i konwencjonalną w ilościach hurtowych*

PROCESORY DIP, PLCC, QFP:
80C31, 8031, 80C49, 8049, 80C51, 8051, 8052, 80C52,80C535, 80C552, 80C562, 80C851, 80C652, 83C145, 8749, 87C52 87C528, 87C652, 87C751, 87P50, 68HC11...

PAMIĘCI:
24C02, 24C04, 24C08, 8582 8594, 93C46, 28C17, 2864 28F512, 28C010 62256, 628128, TC514800.

UKŁADY TELEKOMUNIKACYJNE:
FX611, PCD3352, PMB2200 U4058, U4076, J4080 MSM7540 (CODEC)

UKŁADY Z SERII LS, HC, HCT, CMOS (4000):
m.in. 74xx125, 132, 138, 139, 373, 374, 377, 541, 573, 574.. 40XX01, 11, 13, 17, 21 25, 52, 60 69, 93, 4528, 4538 .

UKŁADY LINIOWE:
TDA 4580, 4650, 4660, 4661, 4680, 5030, 5331, 8730, 9800, SAA4700 7157, 7158 7197, 5243E .
U 4030, 2129, 2560, 2829, 6043 (TFK)

UKŁADY SYNTEZY I DZIELNIKI:
SAB6456 SAB8726, SDA3202, SP5510, TSA5511, TDA8730..

TRANZYSTORY I DIODY (głównie SMD)

KWARCE, GENERATORY, REZONATORY CERAMICZNE

KONDENSATORY, REZYSTORY (SMD), POTENCJOMETRY

PRZEKAŹNIKI:
1.2V, 5V, 12V, 24V i inne, m in. V23040/V23061

WYŚWIETLACZE LCD:
1x24, 2x8, 2x24, 4x16, 8x20, graficzne, 3 $^1/_2$ cyfry i inne.

01-703 Warszawa, ul. Gąbińska 24
DETAL: Wolumen - pawilon 40
HURT: ul. Szegedyńska 13a, tel./fax.(0-22) 34-44-27
(budynek hotelu AGORA, 800 metrów od Wolumenu)

blaBerk

Hurtownia Części Elektronicznych
Warszawa
ul. Wolumen 53 pawilon 37
tel./fax +22 669 99 31

ELEMENTY BIERNE

- Rezystory przewlekane i SMD
- Potencjometry montażowe
- Kondensatory ceramiczne, elektrolityczne, trymery
- Dławiki

a także

- Popularne tranzystory, diody, stabilizatory, CMOS, LED itp.

SKUP I SPRZEDAŻ ART. PRZEMYSŁOWYCH

Warszawa
ul. Wolumen 53 pawilon 36
tel.\fax +22 669 99 31

TRANZYSTORY
TYRYSTORY, TRIAKI
UKŁADY SCALONE
TOREBKI STRUNOWE
KATALOGI NA CD-ROM

Oraz inne elementy dla serwisów i hobbystów
Ponad 10 tysięcy propozycji
Prowadzimy sprzedaż wysyłkową !!!

IMPEL
IMPEL
IMPORT-EXPORT
UL.Głowackiego 8B
05-120 Legionowo
tel./fax.(22)774 3 68
tel. 0-602 218 664

BEZPOŚREDNI IMPORTER CZĘŚCI ELEKTRONICZNYCH

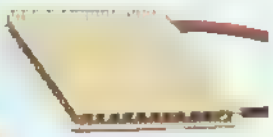
OFERUJE W HURCIE I DETALU SERWISOWE CZĘŚCI TV I VIDEO

UKŁADY SCALONE
- GŁOWICE VIDEO W CZ
- MODULATORY
- TRAFOPOWIELACZE
- ELEMENTY MECHANICZNE DO MAGNETOWIDÓW
- I WIELE INNYCH CZĘŚCI DLA SERWISÓW

PROWADZIMY SPRZEDAŻ WYSYŁKOWĄ

Moduły Peltiera

Półprzewodnikowe moduły chłodzące

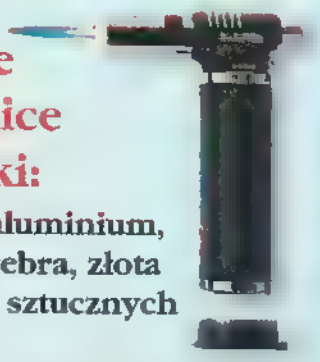


SEMICON PRZEDSIĘBIORSTWO INNOWACYJNO-WDROŻENIOWE Sp. z o.o.

Wskaźniki laserowe

Gazowe lutownice i palniki:

do cyny, aluminium, ołowiu, srebra, złota i tworzyw sztucznych



00-539 Warszawa, ul. Piękna 3a, tel: (48 22) 621 50 21, 622 04 59, fax: (48 22) 625 08 65.
Sklep: G.A.ELEKTRONIK, Giełda Wolumen, paw. 70A, tel/fax: (48 22) 699 99 22

go zainteresownia nie ograniczają się jednak wyłącznie do biznesu i elektroniki - jest bowiem także sędzią piłkarskim, a ostatnio zdobył międzynarodowe uprawnienia sędziego liniowego. Niewykluczone więc, że zobaczymy go w telewizji podczas transmisji któregoś z międzynarodowych meczów piłki nożnej.

Firma Sławmir zaczynała w roku 1983 od serwisu. Potem produkowała konwertery UKF przystosowujące przywożone z Zachodu radioodbiorniki do pracy w niższym zakresie UKF. Prawdopodobnie właśnie Sławmir jako pierwszy w kraju wypuścił podwójne konwertery, nie tylko na zakres UKF, ale umożliwiające również odbiór popularnych u nas fal długich przez radia odbierające fale średnie. W pierwszych latach 90 Sławmir szeroko rozwinął handel elementami wyprzedawanymi z likwidowanych zakładów państwowych. Przez firmę przeszły wówczas duże ilości towaru o naprawdę okazyjnych cenach. Dziś takie okazje się skończyły i Sławmir przestawił się na import elektroniki, natomiast zaprzestano produkcji. Oferta hurtowa jest szeroka. Także dla detalistów i amatorów firma ma wiele interesujących pozycji, dostępnych w kilku sklepach w Warszawie.

Przy okazji omawiania hurtowników można też wspomnieć o firmie Jamax. Pan Janusz Komenduła pracował przez lata jako elektronik przy utrzymaniu ruchu w Hucie Warszawa. Od 1990 roku pojawił się na perskim, potem firma Jamax znalazła miejsce na Żoliborzu, przy ulicy Zajączek (obecnie Pogonowskiego). Niestety, Jamax prowadzi tylko sprzedaż hurtową - oferta hurtowa jest interesująca zarówno dla producentów, jak i zaopatrzeniowców sklepów. Firma zajmuje się bowiem ściąganiem z Zachodu końcówek produkcyjnych i innych okazji, handluje też elementami z demontażu. Choć oczywiście oferta nie jest zbyt stabilna, niskie ceny zachęcają do zakupów; szkoda tylko, że Jamax nie prowadzi sprzedaży detalicznej.

Na warszawskim perskim można również spotkać przedstawicieli licznych firm, mających siedziby daleko w Polsce.

Interesującym przykładem jest firma Tatarek z Wrocławia (niewtajemniczeni, patrząc na często spotykany, zielony znak firmowy, nieprawidłowo czytają nazwę firmy jako "Tatarex"). Właścicielem firmy jest pan Jerzy Tatarek, z wykształcenia... pedagog. Może się lekko uśmiechniesz, jak ci powiem, że Jerzy Tatarek swego czasu przez osiem lat pracował jako oficer rozrywkowy na statku Batory.

Co taki człowiek robi w naszej branży? Robi dużo - roczna produkcja zasilaczy wynosi ponad milion sztuk. Firma Tatarek powstała w 1988, a obecnie zatrudnia około 100 pracowników. Firma ma też dwie montownie za granicą - w Czechach i na Słowacji. Około 30% produkcji jest eksportowanych do kilku krajów Europy.

Zapewne już widziałeś zasilacze z napisem Tatarek. Wszystkie zasilacze tej firmy mają atesty i znak bezpieczeństwa "B". Są one już popularne, ale niewątpliwie warto je promować, nie tylko ze względu na parametry, ale i na fakt, że są wytwarzane w kraju.

Innym przykładem krajowego producenta jest firma Badmor. Jej początki sięgają 1977 roku, gdy właściciel zajmował się naprawami telewizorów.

Specyfika firmy produkującej, ogólnie mówiąc, elektroniczne łączniki antenowe, polega na szybkim reagowaniu na potrzeby rynku. Według zapewnień właściciela, czas wdrożenia nowego wyrobu do produkcji wynosi nie więcej niż tydzień. Może dlatego, że Bogusław Badziąg siedzi w elektronice od 12 roku życia, gdy zaczął chodzić na kółko elektroniczne. Potem były szkoły, studia (m.in. studia marketingowe w Szwajcarii), praca przez 10 lat w Stoczni Marynarki Wojennej i wreszcie własny zakład.

Dla wielu czytelników EdW ważnym miejscem zakupów jest stoisko firmy North Electronic z Koszalina. North jest przedstawicielem niemieckiego Koeniga - potężnego dostawcy części serwisowych. Właśnie tu można kupić lub zamówić na podstawie obszernych katalogów, niemal każdą część potrzebną do naprawy sprzętu audio, czy wideo. Firma prowadzi także sprzedaż wysyłkową.

Tu również początki były skromne. Ryszard Pobrotyń pracował przed laty w Zurcie. Najpierw od 1978 roku zajmował się naprawami sprzętu. W roku 1980 kolega, który wyjechał do Niemiec, zainteresował go handlem częściami elektronicznymi. Stopniowo handel częściami serwisowymi wyparł naprawy. W roku 1985 nastąpiło nieoficjalne nawiązanie kontaktu z firmą Koenig (przez zaprzyjaźnionego Polaka z Hamburga). Z czasem kontakty stały się oficjalne i North jest oficjalnym przedstawicielem Koeniga w Polsce. Przez cały czas ważną rolę w działalności firmy odgrywa warszawski perski.

Podczas dzisiejszej wycieczki, próbowałem ci pokazać, że na firmy działające na perskim można spojrzeć nie tylko od strony ich oferty i cen. Z każdą firmą

związane są losy ludzi, a jak widać, losy te bywają bardzo ciekawe. Wiem, że niektórzy młodzi czytelnicy EdW za kilka lat sami prowadzić będą swoje firmy. Już teraz, obserwując ogłoszenia w rubryce Rynek i Giełda czytając listy nadsyłane do redakcji, niektórych z was widzę w takiej roli.

W artykule przedstawiłem kilka wybranych firm i osób, które odniosły sukces. Wielu innym się po prostu nie udało, albo też znaleźli sobie coś lepszego i odeszli z branży.

W opisie zabrakło kilku firm, które ze względu na obroty i znaczenie na krajowym rynku zaopatrzeniowym mogły być wspomniane. Mój wybór nie był jednak przypadkowy. Wcześniej czy później skorzystasz z oferty wymienionych handlowców i producentów. Ponadto zdecydowana większość opisanych dziś firm, jeśli nie wszystkie, wkrótce zagości na łamach EdW jako sponsorzy nagród i fundatorzy ciekawych podzespołów dla Klubu Konstruktorów. Między innymi, właśnie dzięki nawiązaniu przez redakcję nowych kontaktów, i ty będziesz miał szansę bezpłatnie otrzymać na przykład diody i moduły laserowe, ogniwa Peltiera oraz szereg innych ciekawych elementów.

Piotr Górecki

NAJTAŃSZE Z NIEZAWODNYCH PODZESPOŁY ELEKTRONICZNE

OFERUJE:

MIKROTRON

PP.U.H.
ul. 3 Maja 6
41-300 Dąbrowa Górnicza
tel. (32)162-30-04 fax. (32)162-30-04 tel. (22)668-72-42
090 312-888 (32)162-44-59
(32) 597-031 (32)597-031 tel./fax (22)668-68-05

Firma prowadzi sprzedaż wysyłkową części elektronicznych (kolej, poczta, serwisoo itp.) a także sprzedaż detaliczną.

OFERUJEMY:
- podzespoły elektroniczne, akcesoria komputerowe, telefony
- narzędzia dla elektroników, stacje lutownicze
- odbiorniki radiowe, zestawy do samodzielnego montażu
- układy serwisowe, gry telewizyjne
- hurtowo i detalicznie baterie
- słuchawki bezprzewodowe "Philipsa" za 99,00 zł

Firma "Mikrotron" specjalizuje się w kompleksowych dostawach części dla odbiorców indywidualnych, firm elektronicznych, serwisów i sklepów elektronicznych.

Zamówienia przyjmujemy faksem, telefonicznie, listownie lub osobiście w sklepach Mikrotronu

MŁODY ELEKTRONIKU - PRACUJEMY DLA CIEBIE !

ODWIEDŹ NASZE SKLEPY
- Dąbrowa Górnicza ul. 3Maja 4
- Będzin Al. Kołłątaja 50
- Sosnowiec ul. Modrzejowska 22
- Katowice ul. Uniwersytecka 72 - tel./fax (32)597-031
- Warszawa ul. Wolumen Paw 65
- Warszawa ul. Baley'a 2 (22)668-68-05, 668-72-42

Ø optoelektronika
Ø kondensatory
Ø rezystory
Ø potencjometry
Ø elementy stykowe
Ø przyciski podświetlane
Ø lampy elektronowe
Ø anteny i osprzęt antenowy
Ø wkładki i gniazda bezpiecznikowe
Ø podstawki układów scalonych
Ø warystory, termistory, fotorezystory
Ø układy scalone
tranzystory
diody
tyrystory
triaki
diaki

UNITRA UNIZET

PODZESPOŁY I ELEMENTY ELEKTRONICZNE

JESTEŚMY WYMARZONYM PARTNEREM DLA KAŻDEGO.

PROWADZIMY SPRZEDAŻ HURTOWĄ I DETALICZNĄ BEZPOŚREDNIĄ I WYSYŁKOWĄ.

CTHPE UNITRA UNIZET
00-950 Warszawa
ul. Koszykowa 15/17
tel. (0-22) 632-11-48, 632-72-85
632-18-75
fax (0-22) 632 23-36; 631-39-05
tlx 813435
tel. kom. 0-90-25-79-21

Oferujemy ponad 100 zestawów do samodzielnego montażu!
Posiadamy części zamienne do sprzętu produkcji DAEWOO.

JAMAX ELECTRONICS

Magazyn: Pn. - Pt. od 9[00] do 15[00]
ul. Pogonowskiego 28
01-564 Warszawa tel./fax 39-19-30

HANDEL HURTOWY ELEMENTAMI ELEKTRONICZNYMI
- Diody
- Przekaźniki
- Transoptory
- Tranzystory
- Tyrystory; triaki
- Układy scalone

Około 1000 pozycji w magazynie po atrakcyjnych cenach

Szeroki asortyment elementów z upłynnień produkcyjnych i demontażu

JANAR PPU
91-310 Łódź
ul. Kominiarska 1
tel./fax (0-42) 54-38-39

Radiatory - profile "KĘTY"
- cięcie na dowolny wymiar
- frezowanie technologiczne

RADIATORY CHŁODZONE POWIETRZEM o wymiarach czołowych 80x80mm

Wykonujemy obudowy do urządzeń elektrycznych i elektronicznych, medycznych. Inne elementy mechaniczne dla elektroników

A.Z. ELEKTRONIK s.c
05-622 Belsk Duży ul. Jabłoniowa 23.
tel. (0488)611 666,611 466
fax. (0488) 611 500
NIP. 797-10-02-117

BEZPOŚREDNI IMPORT ARTYKUŁÓW ELEKTRONICZNYCH

OFERUJEMY:
- FILTRY CERAMICZNE, REZONATORY KWARCOWE
- PÓŁPRZEWODNIKI, DIODY, TRANZYSTORY
- DIODY ŚWIECĄCE, NADAWCZE, ODBIORCZE PODCZERWIENI.
- KONDENSATORY CERAMICZNE, ELEKTROLITYCZNE
- GŁOWICE MAGNETOFONOWE
- OSPRZĘT TELE-AUDIO, KABLE, ROZGAŁĘŹNIKI
- SŁUCHAWKI MIKROFONY
- NARZĘDZIA

UWAGA! Rubryka "Giełda" rozwija się fantastycznie, a mogłaby jeszcze bardziej się rozwinąć, gdybyśmy nie ograniczali grona jej klientów wyłącznie do osób prywatnych. Wychodząc naprzeciw tym potrzebom utworzyliśmy nową rubrykę "Rynek i Giełda", która zawiera łącznie darmowe ogłoszenia prywatne, czyli dotychczasową rubrykę "Giełda" oraz płatne choć bardzo tanie - ogłoszenia firmowe

WARUNKI ZAMIESZCZANIA OGŁOSZEŃ W RUBRYCE "RYNEK I GIEŁDA"

1 Bezpłatne ogłoszenia dla osób prywatnych przyjmowane są tylko na oryginalnych blankietach wyciętych z ostatniego numeru "Elektroniki dla Wszystkich". Treść ogłoszenia może dotyczyć sprzedaży, kupna, wymiany lub innych propozycji. Blankiet (wydrukowany na wkładce kartonowej) zawiera 150 kratek, które należy wypełniać dużymi literami z zachowaniem odstępów między wyrazami w postaci jednej pustej kratki. Wypełniony blankiet należy przesłać na adres: "Elektronika dla Wszystkich", 00-967 Warszawa 86, skr. poczt. 134

2 Ogłoszenia i reklamy sklepów, hurtowni, importerów, producentów, dealerów itp. są płatne. Cena za cm wysokości w szpalcie 10 zł (plus 22% VAT) od każdego rozpoczętego centymetra. Ogłoszenie/reklama może być tylko na szerokość szpalty (56 mm). Reklamy o innych rozmiarach są umieszczane poza rubryką "Rynek i Giełda" i są płatne zgodnie z cennikiem reklam (wysyłanym na życzenie). Reklamy do tej rubryki mogą być przygotowane przez Zamawiającego w postaci wydruku z drukarki laserowej lub pliku w formacie CorelDraw (tekst zmieniony na krzywe) z próbnym wydrukiem albo pliku w dowolnym edytorze tekstu (także z wydrukiem), jeśli krój czcionek nie jest rzeczą dużej wagi. Mogą być też przygotowane w redakcji (gratis, na podstawie odręcznego szkicu lub maszynopisu. Opracowania te nie będą jednak wówczas uzgadniane z Zamawiającym przed oddaniem do druku

KUPIĘ

Absolutnie kupię mier. poj. E316A, woltomierz V524, V527, V529, częstościomierz PFL16 mogą być uszkodzone. Sprzedam oscyloskop OS-102 - 160 zł. Michał Kopaczewski. 02-695 Warszawa, ul. Orzycka 4 m 106 tel. (022) 43-82-31

Absolutnie kupię V524, V527, V529, E316A, PFL16A mogą być uszkodzone. Sprzedam multimetr polski typ 1313 cena 60 zł. Michał Kopaczewski. 42-695 Warszawa, ul. Orzycka 4 m 106

Dysk twardy + kontroler do komputera 386SX16 powyżej 20MB poszukuję pilnie oraz programy użytkowe do tego komputera. Krzysztof Pietruszczyk 11-330 Bisztynek, ul. Kolejowa 60/14

Części do OTV Vela: obudowy, koszyki odchylania anteny, p.cz. zasilacze, kineskopy PG 2040 (OTVC Syriusz), generator funkcji G432 0-1MHz. Jerzy Wiecki 98-100 Łask skr. poczt. 46

Gitarę elektryczną + wzmacniacz + Fuzz, cena od 150 do 300 zł. Mariusz Pachulski. 05-250 Dąbrówka, Guzowatka 72 tel. 0-601-21-8-62

Grę na C64 pt. "Wings of Fury" (dysk). Łukasz Papierkowski 71-521 Szczecin ul. Kadłubka 29/7 tel. 23-16-21

Instrukcję do drukarki Seikosha SP1200VC i schemat Epson LX90 (może być ksero). Stanisław Walczak. 42-100 Kłobuck ul. Przechodnia 4/9

Książki o krótkofalarstwie i CB. Obudowę cartridge. Marek Kierznikiewicz 64-241 Gościejno, Olchowa 16

Kupię bardzo tanio wzmacniacz od wieży prod. unitra Diora lub Diora do 30 zł lub inne części wieży: minituner, korektor, magnetofon w tej samej cenie. Rafał Wrotecki 58-506 Jelenia Góra ul. Noskowskiego 3/81

Kupię CB-radio z wyposażeniem lub bez, najlepiej o dużym zasięgu (podać). Adam Nadolny 66-400 Gorzów Wlkp., ul. Malinowa 8

Kupię czasopismo C&A do numeru 1/94, dysk z książki "Programować może każdy" Radosława Zielińskiego, książkę "C64 od środka" lub zamienię za coś. Grzegorz Pieróg 44-207 Rybnik ul. Św. Maksymiliana 12F/47

Kupię czasopismo Praktyczny Elektronik 3, 5/92, 6, 9, 11/93, 1/94 lub ksero artykułów, także wymienię lub sprzedam RE, Zrób Sam, Elektronika, Bajtka, Komputer, książki. Waldemar Rogowski 98-200 Sieradz, ul. Boh. Września 71/1 tel. 043 276-777 po 18-tej.

Kupię dobrą taśmę kopiującą do drukarki MS 803 (Commodore). Proszę dzwonić po 16.00. Kupię też kabel łączący C64 - drukarkę. Łukasz Korbasiewicz 40-008 Katowice ul. Warszawska 56/5 tel. 06-84 34

Kupię drukarkę oraz stację dyskietek do C64, także kupię archiwalne numery Top Secretu. Oferty z cenami kierować pod adres Marcin Mikołajczyk 72-100 Goleniów 356.

Kupię instrukcję serwisową oscyloskopu OS 351 Unitra Unima, może być ksero. Władysław Dyląg 32-590 Libiąż, ul. Rolna 35

Kupię książkę Rydzewskiego "Oscyloskop elektroniczny". Zenon Kowalewski 26-200 Końskie ul. 16 Stycznia 2A/5, tel. 40-22

Kupię ogólne programy edukacyjne, użytki (szkoła podstawowa, średnia) PC 3,5". Kupię drukarkę, wymienię doświadczenia. Andrzej Chęciński, 95-050 Konstantynów Ł. Plac Wolności 3

Kupię literaturę, gry i programy - tylko na kasetach - na komputer Amstrad-Schneider CPC464. Proszę o kontakt listowny. Gwarantowana odpowiedź. Paweł Świrk 75-501 Koszalin ul. Piłsudskiego 25/3 tel. (094) 42 33-95

Kupię miernik do pomiaru grubości folii miedzianej na laminacie szklano-epoksydowym. Oferty wraz z ceną kierować J. Rey 63-600 Kępno Osiedle 700-Lecia 4 tel. 0647/237 35

Kupię oscyloskop typu C1-94, C1-12 lub podobny, oferty wraz z ceną kierować Robert Chrustek 34-730 Mszana Dolna ul. Krakowska 37

Kupię pilnie głowicę do drukarki Citizen ABC 24 (może być uszkodzona). Ireneusz Dzioba 42-524 Dąbrowa Górnicza ul. Kuźniczka Nowa 28

Kupię procesor MSM 58400H-63R5 do TV Philips typ 14CT 2206/30S Wojciech Nowakowski Piotrków Tryb. tel. (0-44) 47-04-68 ul. Sieradzka 8 m 13

Kupię przetwornicę napięcia DCV/ACV oraz schemat mininadajnika 88-108MHz. Oferty z ceną proszę kierować pod adres Dawid Lasota 49-156 Gracze XX Lecia 18/8 m 6

Kupię radiobudzik RE-125, odstąpię książkę A. Janeczka "Konstrukcje krótkofalarskie dla początkujących" (nowa) - 10 zł. Rafał Laśniewski, 97-425 Zelów ul. Szkolna 14

Kupię radiotelefon Radmor 3033/5, instrukcje serwisowe 3003-160 i 3003-450 zespół N/O 3036/1 mikrofonogłośnik R171 z wtykiem do FM 315, podać opis z ceną. Krzysztof Mrowiec 41-922 Bytom 22, ul. Szymały 69

Kupię rozszerzenie pamięci do C64 RAM Cart V128kB, wymienię się dyskami wydawanymi kiedyś przez C&A i w ogóle szukam nowych kontaktów 100% answer!!! C64. Jarosław Krupiński 10-684 Olsztyn ul. Murzynowskiego 5/12

Kutno ul. Kościuszki 8
tel/fax (024)54-78-80 (8-14)
Warszawa, ul. Wolumen
st. nr. 60 (sobota/niedziela)

◆ FARAD ◆

KONDENSATORY
KONDENSATORY
KONDENSATORY

HURT - DETAL - SPRZEDAŻ WYSYŁKOWA

Kupię schemat aplikacji układu AN7205, LA1186N może być ksero). Robert Skarack. 62-081 Baranowo (k. Poznania) ul. Za miedzą 7

Kupię schemat CB radia Alan 77114 New. Paweł Papiel 49-340 Lewin Brzeski ul. Kościuszki 73a/1

Kupię schemat lub ksero odbiornika TVC Saba T566SC83 oraz typ płyty do w/w odbiornika. Krzysztof Cebula 85-428 Bydgoszcz ul. Mińska 64 tel. 722-753

Kupię schemat telewizora Elektronika Wt 100 oraz instrukcję serwisową przenośnego zestawu VHS SABA model PVR6069 Portable. Wacław Bieniek. 43-382 Bielsko-Biała 14 skrytka poczt. 33. tel. (033) 14-56-92

Kupię schemat odbiornika radiowego Nora Radio W 79. Mieczysław Trzaskacz 97-300 Piotrków Tryb. ul. Łódzka 39 m 33 tel. 47-53-[illegible]

Kupię schemat, serwis radio, wzmacniacz Lasonik L30K prod. Wietnam. Oferty pod adres. Ryszard Górny 88-170 Pakość Jankowska 2/1

Kupię stację dysków oraz dyskietki i drukarkę do Atari XL/XE. Oferty z ceną kierować pod adres. Grzegorz Szmeling, 72-600 Świnoujście, ul. Marynarki Woj. 86. tel. (097) 321-04-04

Kupię stację dysków oraz drukarkę do komputera Atari XL/XE. Oferty z ceną kierować pod adres Grzegorz Szmeling 72-600 Świnoujście ul. Marynarki Wojennej 86 tel. (097) 321-04-04

Kupię tanio schematy zdalnych sterowań drogą radiową. Emil Kupa 08-110 Siedlce, ul. Żytnia 5

GERARD Pawilon 102

systemy alarmowe

Systemy alarmowe
renomowanych firm
do mieszkań i samochodów
w dowolnych konfiguracjach

Sklep - pawilon 102
Warszawa, Bazar Wolumen
(róg Kasprowicza i Wolumen 53)

Czynny:
we wtorki i piątki w godz. 9^{00}-12^{00}
oraz w czasie trwania giełdy elektronicznej:
w soboty w godz. 13^{00}-18^{00}
w niedziele w godz. 6^{00}-13^{00}

Sprzedaż wysyłkowa

Zapytania o ofertę oraz zamówienia
proszę składać listownie, telefonicznie lub faxem.
Gerard Heering
03 254 Warszawa, ul. Turmoncka 15 m 145
tel/fax 674-11-44

Kupię układy scalone 2 sztuk MS1517L lub MS1516L oraz ich aplikacje, kupię także antenę CB 5/8 fali. Janusz Pasternak, 72-420 Dziwnów tel. (0928) 137 51

Kupię uszkodzone CB Radio AM FM lub SSB. Oferty z opisem usterki wraz z ceną i nazwą radia przesłać pod adres. Marcin Paserbik 23-110 Krzczonów ul. Świerczewskiego 1

Kupię uszkodzone CB-radia (może być przenośne), oferty z ceną kierować. Marcin Pizak 41-220 Sosnowiec ul. Kielecka 19/12

Kupię uszkodzony komputer Amiga lub Atari (obojętnie jakie modele), w ofertach podawać co uszkodzone. Zawsze aktualne. Krzysztof Lenio Wrocław ul. Dzielna 21/21

Kupię wszelkie urządzenia elektroniczne (dobre lub uszkodzone) od walkmana przez faxy, sprzęt RTV po sprzęt komputerowy - najchętniej po bardzo niskich cenach. Tomasz Śliwak 54-142 Wrocław ul. Dokerska 42/11 tel. 73-96-70 po 19

Mikrofon stacjonarny typu Sadelta Echo Master Pro lub podobny, oferty z cenami kierować Michał Budzyński 86-100 Świecie P.O. Box 63

Pilnie kupię EdW nr 1 i 10 z 96r. Rafał Oleśkowicz 32-590 Libiąż ul. Urzędnicza 12/2

Pilnie poszukuję schematu niemieckiego TVC "Oscar Tuner Exterierz Color" z pilotem na ultradźwięki. Artur Szuliński 04-100 Płońsk ul. Św. M. Kolbe 13/28

Pióro świetlne do C-64. Wymienię doświadczenia dotyczące systemu Geos V1.3 - V2.0 oraz dotyczące programowania w Geosie Assemblerze. Cezary Rytwiński 68-300 Lubsko, ul. Przemysłowa 3/3

Płytę główną 486 DX2-DX4 80-160MHz PCI 256kB Cache Elde O RAM bez CPU regulator 3.3-5V) na gwarancji, cena do 200 zł Krzysztof Wągrowski. 19-300 Ełk, ul. Wojska Polskiego 62/171 tel. (0-87) 10-73-59. Poszukuję obudowy do komputera ZX81 lub osoby posiadającej ten komputer, może być uszkodzony, cena do uzgodnienia, z góry dziękuję. Aktualne do odwołania. Konrad Iwaniuk. 41-400 Mysłowice, ul. Rudnickiego 44/8

Poszukuję producenta rdzeni sztabkowych lub dostawcy permaloju, albo innych materiałów magnetycznie miękkich. Zbigniew Wróblewski. 10-436 Olsztyn ul. Dworcowa 16/56. tel. (089) 533-76-40 po 18.

Poszukuję schematu wzmacniacza do nadajnika na pasmo 68-74MHz lub 88-108MHz o minimalnej mocy 15W, kupię uruchomiony nadajnik na pasmo UKF z koderem S. Michał Grzelak 43-300 Bielsko-Biała ul. Sikorskiego 10/1 tel. (033) 15-70-92

Schemat serwisowy lub instrukcję telewizora kolorowego Philips Goya 683 typ D26C 683/02Z może być ksero, schemat przetwornicy napięcia 12V/220V moc ok. 10kW. Stanisław Boruń 32-500 Chrzanów ul. Piastowska 15/72 tel. (035) 380-56

Schemat radioodbiornika Śnieżnik R502 oraz magnetofonu MK235, Automatic Grundig. Paweł Frydel, 34-231 Juszczyn, Kajszówka 87

Schematy wykrywaczy metali kupię - sprzedam, zamienię zestawy do samodzielnego montażu, wykrywacze metali - sprzedam. Pomogę uruchomić. Dodatkowe info - konsultacje - gratis. Sylwester Króiak, 75-337 Koszalin, ul. K. Wyki 19/6

Schemat zasilacza do CB Radio 10A, 13,8V oraz układ scalony KIA6213S. Ryszard Wadecki, 26-084 Grzymałków Filipy 36.

Uszkodzone walkmany firmy Sony, takie jak WM-2011 lub WM-EX10 oraz inne walkmany firmy Sony, Panasonic, Philips, Aiwa, itp. Ofertę z opisem uszkodzenia i ceną: Tomasz Matuszak 62-090 Kiekrz ul. Czysta 6

Uwaga! Kupię schemat lub ksero magnetofonu "Osaka" na układach Toshiby oraz przetwornicę napięcia DCV/ACV oraz schemat mini nadajnika 88-108MHz. Oferty z ceną proszę kierować pod adres. Dawid Lasota 49-156 Gracze XX-Lecia 18/8 m 6

Za rozsądną cenę kupię odbiornik DKE38GW może być bez głośnika, kupię także lampy RV2 4P700. Na listy odpowiadam, dziękuję. Juliusz Kamiński 98-300 Wieluń, ul. Jana Długosza 3

Zdecydowanie kupię stację dysków do C-64, tanią acz sprawną, rodzaj nie gra roli. Nawiążę kontakt z osobami używającym "Zamodora". Łukasz Woźniak 68-300 Lubsko ul. Podgórna 2

SPRZEDAM

Ach! Posiadam układy UM3484 (kurant do zegara, odgrywa melodię Big Ben'a oraz bicie od 1 do 12). Cena 4 zł + opis 7 zł układ + opis + płytka. Budujesz zegar - napisz. Jolanta Maciejewicz 01-313 Warszawa ul. Karabeli 13/85

Amiga 500 rozszerzenie pamięci do 1MB, modulator TV, pokrywa, mouse pad, 100 dysków z grami i programami, joystick, literatura cena 450 zł. Adam Dyga 42-603 Tarnowskie Góry ul. Długa 33

Ale okazja! interfejs midi + programy + kable (umożliwia podłączenie karty muzycznej w PC z urządzeniami muzycznymi) cena ok. 58 zł. Dariusz Marysz 43-438 Brenna ul. Lipowska 09 tel. 033 536-547

Atari 130XE, stację dysków XF551, magnetofon XC12, dyskietki (gry, użytki), literatura, stan idealny, okazja, cena 200 zł. Rafał Jaros 95-015 Głowno ul. Kopernika 3/18 tel. (042) 193 144

ELEKTRONIKA PRAKTYCZNA

Elektronika Praktyczna" jest niezwykle popularnym (ponad 100 000 czytelników) miesięcznikiem dla elektroników interesujących się projektowaniem układów urządzeń elektronicznych zarówno dla hobbystów jak też dla profesjonalistów
Podstawowe stałe rubryki pisma to
- **Projekty AVT** czyli projekty opracowane w laboratorium AVT, do których są produkowane kity (kompletne zestawy elementów i płytek drukowanych do samodzielnego montażu)
- **Miniprojekty** czyli opisy układów bardzo łatwych do wykonania
- **Projekty zagraniczne** (artykuły zakupione z pism zagranicznych)
- **Projekty Czytelników**
- **Podzespoły** (ich aplikacje)
- **Sprzęt**
- **Elektronika, Przemysł, Rynek** (dział poświęcony elektronice przemysłowej,

Cena w kioskach 5 zł 30 gr

ELEKTRONIKA dla wszystkich

Miesięcznik popularno-naukowy dla początkujących średnio zaawansowanych elektroników w każdym wieku.
Podstawowym zadaniem EdW jest dostarczenie w bardzo przystępny sposób rzetelnej wiedzy o wszystkim co jest ważne w elektronice. Funkcje dydaktyczne są realizowane w cyklach obejmujących podzespoły, układy cyfrowe analogowe, mikroprocesory, komputerowe programy projektowe itp. Ważną część pisma stanowią artykuły poświęcone historii elektroniki a także materiały prezentujące ostatnie nowości.
W każdym numerze prezentowanych jest także od kilku do kilkunastu układów do samodzielnego montażu.
Pismo wciąga Czytelnika w praktyczne działania a w tym dzięki "Szkole Konstruktorów", przedstawiające praktyczne zadania projektowe wraz z analizą nadesłanych rozwiązań. Szeroki i żywy kontakt z czytelnikami zapewnia działy "Forum Czytelników", "Poczta" oraz "Dodatki do sprzężenie zwrotne", gdzie każdy może zaprezentować swoje konstrukcje podzielić się doświadczeniami a także uzyskać odpowiedzi na nurtujące go pytania.
EdW ma 80 kolorowych stron i bardzo staranną szatę graficzną.
Cena w kiosku 4 zł 60gr

AUDIO

Audio to ilustrowany miesięcznik dla miłośników sprzętu audio i melomanów, wydawany we współpracy z najlepszymi w tej dziedzinie pismami europejskimi. To bryliantowy miesięcznik Hi-Fi. Oprócz oryginalnego niemieckiego miesięcznika STEREOPLAY AUDIO Dominują artykuły przedstawiające testy sprzętu audio. Miesięcznik Audio zawiera obszerny rank ingowe sprzętu, przegląd rynku Hi-Fi porady eksperta recenzje płyt i wiele innych stałych rubryk.
Pismo ma wspaniałą oprawę ilustracyjną. Poziom redaktorski Audio jest najwyższej próby. Na znakomity końcowy efekt estetyczny składają się staranne opracowanie graficzne doskonały papier i wysoka jakość druku.
Cena w kioskach ..... 5 zł 50gr

ESTRADA STUDIO

Miesięcznik ***Estrada i Studio*** jest adresowany do każdego, kto miał, ma lub będzie miał czynny kontakt z muzyką. Jest pismem dla amatorów i profesjonalistów w każdej z dziedzin muzyki, i dyscyplin ściśle z nią związanych choć dominują zagadnienia związane z muzyką elektroniczną. W ***EiS*** pokażemy nie tylko jak i na czym się gra ale w jaki sposób i ile można na tym grając zarobić.
Zwracamy uwagę na pracę organizatorów, menadżerów producentów i handlowców. Dzięki stałej współpracy naszego wydawnictwa z redakcjami zagranicznymi przedewszystkim z amerykańskim pismem **Keyboard** Czytelnicy otrzymują co miesiąc świeżą porcję fachowej lektury na najwyższym światowym poziomie. Co dwa miesiące (w miesiącach parzystych) pojawia się wersja EiS z płytą kompaktową, zawierającą testy publikowane w dwóch kolejnych numerach EiS.
Cena w kiosku 3 zł 90gr
Wersja z CD 9 zł 80gr

Software

LICENCJA

NARZĘDZIA PROGRAMY SIECI

„Software" to pierwszy na polskim rynku miesięcznik dla programistów redagowany na licencji najlepszego pisma dla programistów na świecie - Dr Dobb's Journal (USA).
Bardzo bogata oferta profesjonalnych programów i oprogramowanie dla programistów. Artykuły poświęcone programowaniu obiektowemu, technikom C++, Turbo Pascal, programowaniu w baz danych, programowaniu grafiki, programowaniu w Windows OS/2, Win95, Unix i nie tylko. Narzędzia CASE, nowe technik technologie i trendy w programowaniu na świecie, sztuczna inteligencja, sieci neuronowe programowanie genetyczne, fuzzy logic, programowanie mikrokontrolerów.
W wszystkich artykułów dostępne pełne kody źródłowe, wynikowe kompletne biblioteki - zarówno w dyskietkach jak i poprzez modem.
Cena w kioskach 4 zł 90 gr
Wersja z CD-ROM 19 zł 30 gr

ELEKTRONIK ELEKTOR

MIESIĘCZNIK DLA ELEKTRONIKÓW

"Elektor Elektronik" jest przedrukiem licencyjnym największego w świecie miesięcznika dla elektroników hobbystów. Elektor jest redagowany w Holandii równocześnie w czterech językach: angielskim, francuskim, niemieckim, holenderskim. Wersje licencyjne Elektora są wydawane w następujących krajach: Portugalia, Hiszpania, Grecja, Szwecja, Finlandia, Indie, Izrael i Polska. Polska wersja językowa stanowi wybór artykułów z najnowszych materiałów redakcyjnych Elektora dostarczanych w wersjach niemieckiej, angielskiej i francuskiej. Do publikowanych projektów są dołączane płytki drukowane i podstawowe elementy, szczególnie software w postaci dyskietek EPROMów itp.
Cena w kioskach 5 zł 40 gr

młody technik

Młody Technik jest niezwykle popularnym miesięcznikiem z niemal 50-letnią historią. Ostatnio pismo weszło w okres „drugiej młodości". W Młodym Techniku można znaleźć niemal wszystko o technice zarówno tej najbardziej awangardowej jak i wzbudzającej podziw niegdyś a dziś już historyczne. Profil MT ewoluuje w kierunku interesującym dla majsterkowiczów modelarzy jednak nie zrezygnowano z tradycyjnej misji, oświatowej tego pisma. Młody Technik jest przeznaczony dla młodzieży interesującej się techniką, czyli głównie dla mężczyzn w wieku od lat 7-miu do 107-miu.
Cena w kiosku ..... 3 zł 90gr

Świat radio

Świat Radio jest pierwszym w kraju miesięcznikiem całkowicie poświęconym zagadnieniom radia CB krótkofalarstwa. Jest on wydawany we współpracy z międzynarodowym miesięcznikiem "Funk" (Niemcy, Austria, Szwajcaria, Holandia). Dominują artykuły przedstawiające testy sprzętu radiowego, ponadto pismo zawiera inne stałe rubryki: Przegląd Rynku Radio, Porady Techniczne, Krótkofalowiec, Świat CB, wiele innych. Czytelnikami tego pisma są zarówno użytkownicy popularnego sprzętu radiowego jak też miłośnicy CB oraz radioamatorzy.
Cena w kiosku: ..... 4 zł 40gr

USKA

UKŁADY SCALONE KATALOG AKTUALNOŚCI

Seria czterech zeszytów o objętości 48 stron każdy. Są to następujące tytuły:
- RTV AV czyli wszystko dla sprzętu radiowo telewizyjnego, audio i wideo
- LA czyli układy analogowe
- LC czyli układy cyfrowe
- µC czyli układy mikroprocesorowe i pamięci

Zawartość biuletynów stanowią kompletne opisy parametrów katalogowych i not aplikacyjnych najnowszych niekoniecznie najnowszych ale bardzo ważnych i popularnych układów scalonych.
Biuletyny USKA wydawano w latach 1992-96. Obecnie dostępne tylko numery i roczniki archiwalne (informacja na odwrocie).

POTWIERDZENIE – zasady na odwrocie!

Odcinek dla banku

zł gr

słownie złotych

wpłacający (grosze jak wyżej)

Dokładny adres

Nr r-ku AVT-Korporacja Sp. z o.o.
01-939 Warszawa, ul. Bursztynowa 9
Nazwa banku PKO BP XV O/W-wa
Nr r-ku 10201156-196657-270-24

Data i podpis

Wypełnić na odwrocie

Odcinek dla posiadacza rachunku

zł gr

słownie złotych

wpłacający (grosze jak wyżej)

Dokładny adres

Nr r-ku AVT-Korporacja Sp. z o.o.
01-939 Warszawa, ul. Bursztynowa 9
PKO BP XV O/W-wa
10201156-196657-270-24

Data i podpis

Wypełnić na odwrocie

Odcinek dla poczty

zł gr

słownie złotych

wpłacający (grosze jak wyżej)

Dokładny adres

Nr r-ku AVT-Korporacja Sp. z o.o.
01-939 Warszawa, ul. Bursztynowa 9
Nazwa banku PKO BP XV O/W-wa
Nr r-ku 10201156-196657-270-24

Data i podpis przyjmującego

Odcinek dla wpłacającego

zł gr

słownie złotych

wpłacający (grosze jak wyżej)

Dokładny adres

Nr r-ku AVT-Korporacja Sp. z o.o.
01-939 Warszawa, ul. Bursztynowa 9
Nazwa banku PKO BP XV O/W-wa
Nr r-ku 10201156-196657-270-24

Data i podpis

Wypełnić na odwrocie

Zasady prenumeraty

1. Przyjmujemy zamówienia na prenumeratę
   - Audio AU
   - Elektor Elektronik EE
   - Elektronika Praktyczna EP
   - Elektronika dla Wszystkich EdW
   - Estrada i Studio E S
   - Estrada i Studio z CD E SCD
   - Młody Technik MT
   - Software SW
   - Software z CD-ROM SWCD
   - Świat Radio SR

2. Proponujemy dwie możliwości
   - **prenumeratę roczną**
   - **prenumeratę półroczną**

   przy czym prenumerata jest przyjmowana od najbliższego numeru, po otrzymaniu przez ewu wydawnictwo. Należy koniecznie zaznaczyć, czy jest to kontynuacja prenumeraty, czy też pierwsza wpłata, aby uniknąć podwójne wysyłki

3. W cenę prenumeraty jest wliczony koszt przesyłki

4. Ponieważ dołączający do nas odcinek przekazu jest traktowany jako zamówienie, prosimy o bardzo wyraźne napisanie **DRUKOWANYMI LITERAMI** na wszystkich odcinkach przekazu: imienia, nazwiska i dokładnego adresu z kodem pocztowym. Prosimy o dokładne wypełnienie obu stron przekazu.

5. Gwarantujemy wysłanie wszystkich zamówionych i opłaconych numerów bez konieczności dopłaty w przypadku wzrostu ceny pisma

6. Aby zaprenumerować jedno z naszych czasopism (lub kilka jednocześnie) należy wpłacić na nasze konto bankowe odpowiednią kwotę wyliczoną za pomocą poniższej tabelki

	Roczna			Półroczna		
EP	5,1zł x 12	=	61,2zł	5,3zł x 6	=	31,8zł
EE	5,2zł x 12	=	62,4zł	5,4zł x 6	=	32,4zł
SW	4,7zł x 11	=	51,7zł	4,9zł x 6	=	29,4zł
SWCD	14,0zł x 11	=	154,0zł	18,3zł x 6	=	109,8zł
AU	5,3zł x 12	=	63,6zł	5,5zł x 6	=	33,0zł
SR	4,2zł x 12	=	50,4zł	4,4zł x 6	=	26,4zł
MT	3,7zł x 12	=	44,4zł	3,9zł x 6	=	23,4zł
EdW	4,4zł x 12	=	52,8zł	4,6zł x 6	=	27,6zł
EiS	3,7zł x 12	=	44,4zł	3,9zł x 6	=	23,4zł
EiSCD	9,4zł x 6 + 3,7zł x 6	=	78,6zł	9,8zł x 3 + 3,9zł x 3	=	41,1zł

Przedpłata

Przedpłaty na
- **— numery archiwalne pism wydawanych przez AVT**
- **— odbitki ksero artykułów z pism zagranicznych**

(dotyczy rubryki Świat Hobby w Elektronice Praktycznej)

można realizować na blankietach prenumeraty, dokonując odpowiednich wpisów w pustych prostokątach na wszystkich czterech odcinkach przekazu. Należy wyraźnie wpisać skrót tytułu pisma i jego numer oraz kwotę równą ilości zamawianych egzemplarzy x cena

Ceny numerów archiwalnych.

Elektronika Praktyczna

EP 3/93	2,60 zł/egz
EP 1 4/94	[illegible] zł/egz
EP [illegible] 2/94	[illegible] zł/egz
EP 1 - 12/95	[illegible] zł/egz
EP [illegible]	[illegible] zł/egz
Rocznik EP '93	[illegible] zł/egz
Rocznik EP '93 w oprawie	[illegible] zł/egz
Rocznik EP '94	[illegible] zł/egz
Rocznik EP '94 w oprawie	[illegible] zł/egz
półrocze EP '95	[illegible] zł/egz
półrocze EP '95	[illegible] zł/egz
[illegible] EP '95 w oprawie	[illegible] zł/egz
półrocze EP '95 w oprawie	[illegible] zł/egz

Elektor Elektronik

[illegible] 3/93 - 12/94 4/95	[illegible] zł/egz
[illegible] 96 2/96	[illegible] zł/egz

Od radia do audio

PA [illegible] 5/95	3,50 zł/egz

Audio

Audio [illegible] 3/95 - 12/96	4,50 zł/egz

Świat Radio

SR 1 [illegible] 5/95 - 4/96	3,50 zł/egz
SR [illegible] 2/96	4,0 zł/egz

Elektronika dla Wszystkich

EdW 1 12/96	3,90 zł/egz

Software

SW 1 10/95	[illegible] zł/egz
SW 11/95 - 12/96	[illegible] zł/egz

Software z dyskietką

SW+D 1/95 10/95	[illegible] zł/egz
SW+D 11/95 12/96	[illegible] zł/egz

Software z CD-ROM

SWCD 5/96 - 2/96	19,90 zł/egz

uSKA

uSKA od 5/94 do 10/93	10,8 zł/egz
uSKA RTV '94 '95	5,50 zł/egz
uSKA Analogowe '94 '95	5,50 zł/egz
uSKA Cyfrowe '94 '95	5 [illegible] zł/egz
uSKA µC '94 '95	[illegible] zł/egz
uSKA 1996 (uA, UC, µC, RTV	[illegible] zł/egz

UWAGA!
kompletne roczniki uSKA można zakupić za [illegible] zł

Odbitki ksero z artykułów streszczanych w rubryce Świat Hobby SH E

Pierwsza strona	2 zł
Każda następna	20 gr

Należy wpisać
SH poz. (nr, w EP (Nr) kwota

PRENUMERATA ZAGRANICZNA

czasopism wydawanych przez AVT

Ceny prenumeraty zagranicznej (w markach niemieckich)

	roczna	półroczna		roczna	półroczna
Elektronika Praktyczna	48DM	30DM	Software	48DM	30DM
Elektronika dla Wszystkich	45DM	28DM	Software + CDROM	192DM	120DM
Elektor Elektronik	56DM	35DM	Audio	56DM	35DM
Estrada Studio	45DM	28DM	Świat Radio	45DM	28DM
Estrada Studio + CD	120DM	70DM	Młody Technik	45DM	28DM

Aby zaprenumerować któreś z naszych czasopism, należy wpłacić odpowiednią kwotę na konto:

AVT-Korporacja Sp. z o.o., ul. Bursztyńska 9, 01-939 Warszawa

Bank ..... **PKO BP XV O/W-wa, Al. Jerozolimskie 7, 00-950 Warszawa**

Nr konta .. **10201156-196657-270-24 SWIFT CODE BPKO PL PW**

Prosimy o wyraźne zaznaczenie, czy jest to prenumerata roczna, czy półroczna, oraz o napisanie miesiąca rozpoczęcia prenumeraty. Do ceny prenumeraty należy doliczyć koszty przesyłki pocztowej:

- Europa - 3 DM za 1 egz
- Ameryka Pn, Pd Afryka, Azja - 6 DM za 1 egz
- Australia 14 DM za 1 egz

SPRZEDAM

Atari 800XL magnetofon Turbo kartridge kasety cena 80 zł Tadeusz Łączek 33 100 Tarnów ul Gumińska 21/22 tel 0-14 2 8-600

Compaq Presario CDS 633 dwuletni (486SX 33MHz 8MB RAM CD-ROM HDD 210MB FDD 1 44MB) bez monitora cena 2800 zł Sławomir Kaplko 08- 0 Siedlce ul. Norwida 14

Commodore 64 + zasilacz magnet black box v8, joy 8 kaset li teratura rok prod 1993 - cena 180 zł (stan b dobry) a także telewizor - monitor cena 80 zł Mariusz Derendarz 97 300 Piotrków Tryb karlin 30

Commodore 64 + zasilacz - 130zł stacja dysków 9900-150zł drukarka MPS-801 + papier 110 zł magnetofon moduły Bis Final 2 Final 3 Simons, literatura, kasety gaos 1,3 Stanisław Pukarowski 43-382 Bielsko-Biała ul Antyczna 26a tel. 184-302

DTMF nadajnik odbiornik 160 zł. Wymiana informacji ze wszystkimi którzy mają doświadczenie i praktykę ze skramblerami Audio (video) czekam na listy Marek okarski 11 500 Giżycko Kr Jadwigi 9 - 7

OxEP + luźne numery PE Auto Świat Świat Motocykli sprzedam lub zamienię na video odtwarzacz lub radiomagnetofon sam. z auto-rev i cyf tun Tomasz Stańczyk 13-100 Nidzica, ul. Warszawska 13/17

Generator-falomierz RUFG4 0,1 250MHz 100 zł. generator sztucznego obrazu czarno-biały Eltest-Gdynia 50 zł tel 0-58 56-51 32 wieczorem Tomasz Sawicki 80-461 Gdańsk, ul Star owo 13c m 21

Elektroniczne urządzenia do połowu ryb informacja koperta + zn Edmund Kundzicz 16-100 Sokółka ul. 11 go Listopada 25

FM 315K na 145MHz + antena + akumulator mikrofonogłośnik oraz 3011 bez zasilacza. Oferty Jerzy Michalak 8 -626 Gdynia ul. Graniczna 4 45

FM 5K akumulator antena MIC 171 na 2m FM 3031 na 2m ZPFM2C generator miernik mocy dewiacji oraz ładowarka do FM 315 Jerzy Michalak 81-626 Gdynia, ul. Graniczna 4. 45

Grę Pegasus IQ 502 rok produkcji 1996 cena 130 zł + koszt wysyłki Grzegorz Andrzejczak 95-035 Ozorków ul Tkacka 10 m 20

Intercom urządzenie umożliwia łączność z kolegą z drugiej klatki lub z innym pokojem itp Cena 25 zł Metr wysterowania stereo na 20 diodach LED cena 25 zł. Jacek K 39-400 Tarnobrzeg św Barbary 23, 4, tel (015) 823-11-71 prosić Jarka

Katalog zachodnich odpowiedników rosyjskich układów scalonych około 1260 typów Cena katalogu 10 zł. Program "Amilab" na Amigę Cena 15 zł. Krzysztof Łasoń 21-500 Biała Podlaska ul Witoroska 11 tel (057 343-29-73

Kończę z elektroniką, oddam co mam za symboliczną opłatą (oscyloskop, miernik generator części), komputer ZX Spectrum oraz oprogramowanie do Commodore Mariusz Guzdek 43 502 Czechowice-Dziedzice ul Sobieskiego 23a/5

Komputer Amiga 600 wraz z osprzętem (joy pokrywa mousepad itd.) i kilkoma grami Rok produkcji - 1993 cena do uzgodnienia w granicach 550zł Michał Tworzydło 32 500 Chrzanów ul. Jordana 4/44 tel (035) 337-07

Książki M Pampucha "Amiga Dos" - 11 zł. "Amiga dla nie wtajemniczonych" - 4 zł "Magazyn Amiga" - 2.5zł/szt Info kop + zn Jarosław Roimk 60-643 Poznań, ul. Dąbrowskiego 34/19

Lampy GU50 15zł GLB2 25zł GP4S9 15zł 6P3S-5zł 6N13S-5zł JY1N-3zł EY86-2 zł ECC82-2zł E88CC-3zł PCF82-2zł ECL84-4zł PL84-3zł el95-3zł EL36 10zł EL34- 0zł USM5134-1zł Sony 7K-1.50zł K 74 N 4 szł [illegible] zł MDA3505-4zł KR580W BUA 5zł KR580WN59-5zł Kazimierz Góraj 26-611 Radom ul Sandomierska 28/9

Luźne egzemplarze Radioelektronik z lat 86-96 cena 1 zł. Młody Technik z lat 83-89 0.5 zł Nowy Elektronik 90-92 0.5 zł. Info kop + zn Tomasz Sawko 347 700 Przemyśl ul Racławicka 5/5

Magnetofon szpulowy 2K140T i wzmacniacz stereo - dawno nieużywany na części w cenie ok 50 zł. Tomasz Bogacki 26-420 Nowe Miasto, ul. Tomaszowska 23/7

Monitor do Amigi-Ami (rok prod 1993) kolor stereo z obrotową podstawą, cena 350 zł (do uzgodnienia) Adam Szerdzielarz 44-300 Wodzisław Śląski, ul Kubsza 24b 12 tel. (036) 55-25-45

Notebook Casio SF 9000 200 zł (lub coś z elektroniki) ich CB Radio 45 typów Książki do technikum 6 zł/szt RE, AV E92 do 1 zł od 987r DTMF nad. odb 160 zł Marek okarski 11 500 Giżycko Kr Jadwig 9 12 te 7068

Magnetofon MK 140 T (bez pokrywy) 25 zł diody D161-200(200A 300-1600V) 20zł zespół programujący TV-ZZP20520 F/20zł, urządzenie zabezpieczające silniki trójfazowe przed zniszczeniem 30 zł przyrząd do badania tranzystorów NPN PNP 35 zł Kazimierz Góraj 26-611 Radom ul Sandomierska 28/9

Opracowanie najprostszego najtańszego ukł. do zdalnego ukł włączania i przełączania urządzeń za pomocą podczerwieni, Cena 10 zł Tomasz Marcinkowski. 54-152 Wrocław ul. Dzielna 7/16

Organy Casio SA-20 mało używane cena około 75 zł. Jarek Puchała 42-200 Częstochowa ul. Miodosa 29 tel (034) 225-630

Odb 3,5 3.8MHz ze skalą częstotliwości do 20MHz z zas oraz zamienię TRX 2m 4 kanały na CB Radio z banoami lub jakikolwiek komputer sprawny Jan Kaźmierczak 58-309 Wałbrzych ul. Duracza 6/32

PC4861 100MHz nowy 850HDD 08ms. FDD 3.5' CD-ROM 4x + płyty SB16ASP VGA 1MB monitor color 14' + filtr, mysz joystick + HP600 color + atramenty obudowa mini tower cena 3990zł. Andrzej Władysław Ząbik 38 00 Strzyżów u Zawale 43/4b PO BOX 33

Pianino elektryczne Estrada 108 Piano 5,5 oktawy dynamiczna klawiatura, doskonałe do nauki gry na fortepianie Cena 400 zł do negocjacji Michał Wnuk 97-300 Piotrków Tryb ul Wilcza 8 tel (0-44) 46-5 -47

Po atrakcyjnej cenie kalkulator nieużywany typ Brda 12V trafo 80V/A 35V Robert Miłosierny 59-220 Legnica ul Diamentowa 11 tel 61 223

Radiotelefon Zew 342MHz 10W zamienię na CB Radio. FM-AM 4W lub sprzedam odtwarzacz CD M600 Akai Optical Interface System Nowy - sprzedam 200 zł Stanisław Princ. 76-230 Potęgowo ul Wiejska 1a tel 059-115-117

RCI2950 zakres 26 32MHz krok 1kHz + 1MHz zasilacz antena 2 mikrofony jeden z echem. Jerzy Michalak 81-626 Gdynia ul Graniczna 4/45

RE8/85 6/89. 3 4/91 9/93 4/94 4. 6 8. 9/95 EH 3 5 6/92 4 6 9 10/93, EN 6 10. 11/93 1 zł EP 6. 10 11/95. 1 5 9/96 3 zł PE 12/93 6/94. 2-10. 12/95 1-9/96 5zł lub zam na EdW 4 6/96 Piotr Stankowski 58-303 Wałbrzych ul Handlowa 3/4

Rezygnuję z elektroniki. sprzedam części podzespoły. literaturę. czasopisma Mgr inż Waldemar Wieczorek 66-419 Wawrów 89a/5 tel (095) 200-100

Sega Megadrive 2 + trzy cartridge (MK2 Sonic3, Tiny Toons) Cena konsoli z dwoma padami 400 zł Krzysztof Bartoś 24 300 Opole Lubelskie ul. Puławska 18/34 tel 10-11

Sprzedam Amigę 500 1MB RAM zegar 2xjoy 2xmouse ponad 500 dysków pudełko szerok wybór literatury (S 5. T S SGK gambler oryginalna gra "Birds of Prey" cena 500 Michał Wieczorek 97-500 Radomsko ul Jagiellońska 15 m 23 tel. (0 44) 83-88-46

Sprzedam Amigę CD 32 na kompakty + mysz + joy + kayboard + 20 supergier na płytach w tym odtwarzacz płyt muzycznych Cena 70 zł Tomasz Cichy 40-336 Katowice ul Obrońców Westerplatte 57/2 tel 09-80-09

Sprzedam CB radio za ok 55zł + Vat zasilacz do CB - cena 37,5zł + Vat A.ek Suda 66-400 Gorzów Wlkp ul. B Chrobrego 20, 13

Sprzedam dwa trafa sieciowe 2x13V/50A do zasilaczy lub spawarek na 220V nowe fabryczne po 100 zł za każdy Wiadomość tel 076 450-764 od 8 do 10 Zbigniew Suchodolski 59-320 Polkowice Skalmaków tel 076-45-16-50 (zakł RTV)

Sprzedam kwarcowe nadajniki UKF FM mono lub stereo o różnej mocy zasięgu jakość gwarantowana oraz schemat cyfrowego dekodera prog Filmnet Cannal + Andrzej Cramecki 41-207 Sosnowiec ul W Pola 13/169

Sprzedam minikonsolę firmy Nintendo Game boy wraz z jedną grą Tetris stan dobry cena 100 zł rok prod. 1989 Przemysław Bobik 44-200 Rybnik, ul. Karłowicza 2b 6

Sprzedam multimetr z wyświetlaczem LCD nowy cena 50nzł 500 000) parametry techn po przesłaniu koperty i znaczka Przemysław Gronek 5 -300 Kłodzko, ul Malczewskiego G/III/10

Sprzedam Młodego Technika 1965-1989 Radio Ros. 1964- 990 PC-Kurier 12/1991 10/1994 po 2 - 0,5 zł/nr zależnie od ilości Oferty info kop + zn Grzegorz Zubrzycki 91 303 Łódź ul Zgierska 110/20 m 211 tel. (042 54 40-98

Sprzedam nadajnik kwarcowy 10W 12V zasięg ponad 10km w obudowie KM-35 cena 70 zł + opłata poczt Radiotelefon UKF FM w jednym chipie. Andrzej Sienkiewicz 06-500 Mława ul Sienkiewicza 2/13, 65

Sprzedam programy PD oraz dużo gier na Commodore 64 katalog koperta + znaczek na list Tomasz Drożdż 63-644 Świba Doborów 37

Sprzedam regulowany wył czasowy piąpka dręczyciela syrenę 10W nadajnik FM wył zmierzchowy kolorofon wzmacniacz 3W 2x0W odtwarzacz sam info K + zn. zwrot Artur Steciak 08-200 Łosice ul Lipowa 19 tel 357 21-02 w weekendy

Sprzedam TRX przenośny Rexon RL-102 5W 138-175MHz, prawie nowy gwarancja cena ok 600 zł Jacek Wiszowaty 44-253 Rybnik ul Kuboszka 5c 1

Sprzedam układy scalone JCY74123 UL1482 UL1490 UL1621 Cena 0,5 zł/szt Ilość ograniczona Józef Pawłowski 82 300 Elbląg ul Grobla Św Jerzego 13/2 tel 0-55-33-62-07

Sprzedam video backup system 20 zł, dokładna instrukcja dyskietka systemowa gwarancja Zgodność do ACD TV z A500 - 25 zł Wzmacniacz samochodowy 2x40W - 30 zł Jerzy Konieczny 64 700 Czarnków ul Różana 3

Sprzedam wzmacniacz samochodowy mono 30W tanio tylko 0 zł info kop + zn + koszt wysyłki Ryszard Parol 05 300 Mińsk Maz Osiny Nowe 84

Sprzęt foto kompletny Krokus. kolor 3. suszarka maskownica SP nożyce kuwety koreksy inne części foto Mam książki o elektronice części oraz kolorofony 4 kol - spec Ceny do uzgodnienia Jan Batkowski 88-150 Kruszwica ul. Kujawska 14 m 21

Tanio radio samochodowe "Safari 5" oraz płytki z częściami elektronicznymi od radiomagnetofonów Grundig Marta Płytki za 60 zł a radio za 7 zł cena do targu Arkadiusz Semaniak 57-530 Międzylesie ul. Jesionowa 17 tel 126-452

Tanio sprzedam komputer PC 486 DX4/100MHz 4MB RAM FDD HDD. SVGA klawiatura mysz (950zł) gwarancja! Tłumacza elektronicznego 6 języków (707 zł) Ryszard Stępniowski 32-300 Elbląg ul Beniowskiego 54/3 tel (0-55. 34-68-2

Top Secret - 1/95 2/95. 3/95 4/95 5/95 6/95 7/95 8/95. 1/96 2/96 3/96 Cena. 1 zł. Pokryję koszty przesyłki. Oferty listowne kierować pod adres Arkadiusz Budzik 36-062 Zaczernie Pogwizdów Nowy 68a

Tuner stereofoniczny 13015 do midi wieży 60 zł Paweł Jabłczyk, 27 400 Ostrowiec Świętokrzyski, Oś Rosochy 10/20 tel. 630-717

Urządzenie elektroniczne do połowu ryb Informacja. kop + zn Edmund Kundzicz. 16 00 Sokółka ul. 11-go Listopada 25

Wykrywacz metalu. lokalizacja przedmiotów z metali żelaznych i kolorowych - używany cena 300.00zł Krzysztof Muła 20-660 Lublin. ul. Wyżynna 8/111

Wysokiej klasy wykrywacz metalu o bardzo dużym zasięgu sprzedam za 3 tys. zł informacje kop + 3 zn Kazimierz Tukalło. 41 710 Ruda Śląska. ul Katowicka 36/1

Zasilacz 1Ab - reg inne na zamówienie Testery tranzystorów info K + zn. (55gr). Piotr Konieczny 60-688 Poznań os. J II Sobieskiego 30 4

Zestaw fot teleobiektyw 300mm. obiektyw szer 58mm aparat fot Zenit FS-12 osł przeciwsłoneczna filtry nie używany całość w kufrze reporterskim. 290 pln Krzysztof Pietrzak 09-100 Płońsk ul. Sportowa 11, tel (023) 62 41-20

ZAMIENIE

Moduły płytki układy scalone z demontażu do różnych komputerów oraz elementy podzespoły do RTV i inne Nawiążę współpracę z elektronikami. Andrzej Kalinowski 02-495 Warszawa. ul. Zagłoby 20 m 16

Oscyloskop OS 150 4 kanały miernik częst PFL20 z wzmac gene rator programowalny PGP - 9 zamienię na PC386SX lub DX w podstawowej wersji lub sprzedam Inf kop. + zn Jerzy Jaszowski. 14-200 Iława ul Ks Wyszyńskiego 32/2

Oscyloskop C1-112 generator VT PASPI TT-01 (małe z pomiarem u R) zasilacz IPS-1 1 15V/1A na radia samochodowe Deep-Meter piłę obrabiarkę Dyma itp Ryszard Widurski 41 200 Sosnowiec ul Mościckiego 8/4 tel (0-32) 66-43-35

Za komputer lub CB nawinę transformatory na żądaną moc oraz napięcie w zależności od potrzeb Lech Jabłonowski 44-335 Jastrzębie ul Małopolska 27 3

Zamienię EP 9/96 12/96 na EdW 2/96 5/96 Oferty zamiany kierować pod adres Grzegorz Domagała 32-340 Wolbrom. Kol. Chełmska Gołaczewy 70

Zamienię na książki o tematyce elektronicznej lub sprzedam układy do zasilaczy beztransformatorowych firmy Harris HV 2405. Cena 1 szt 20 zł Dariusz Ziarko 38-533 Nowosielce Gniewosz Nowosielce 19

Zamienię MT 11/93 5/94 7/94 8/94 PE 7/95 7/96 8/96 9/96 EE 10/96 na EdW 1/96 4/96 6/96 lub inne numery EdW Adrian Moryl 42 500 Będzin ul Małachowskiego 38/12

Zamienię wrześniowy numer CD-Action z płytą CD oraz październikowy numer PCGamer z płytą CD za miniodbiornik UKF lub wykrywacz metalu Karol Parzych 18-400 Łomża, ul. Kazańska 12/18

Za miernik cyfrowy oddam motorower Komar 2/1965r na chodzie Arkadiusz Andrzejewski 78-540 Kalisz Pomorski ul Wczasowa 7 tel (096) 16-291

PRACA

Student fizyki znajomość elektroniki komputera ang podejmie pracę w branży elektronicznej lub informatyki itp w serwisie w niepełnym wymiarze czasu Eryk Borodziej 02-495 Warszawa ul Rabinii 16A tel. 668 43-08

Szukam pracy chałupniczej montaż urządzeń elektronicznych firm polskich zagranicznych z dostawą odbiorem bezpośrednim od zleceniodawcy bez pobrań Jan Marda 59-342 Tymowa 165 woj. Legnica

Wykwalifikowany elektronik podejmie się montażu podzespołów układów elektronicznych. Oferty kierować pod adres Sławomir Archaniołowicz, 87-600 Lipno Łączna 22b

INNE

Ale okazja Ekspresowo programuję pamięci 27XX 27CXX 28XX 28CXX procesory 8751 87C51 89C1051 89C2051 89C205 89C51 Warunki do uzgodnienia. Dariusz Małysz 43-438 Brenna ul Lipowska 9 tel (033 536-547

Dysponuję placem na terenie przedwojennej Warszawy Oczekuję poważnych oraz ciekawych propozycji, raczej związanych z elektroniką Edmund Jyszy 00-967 Warszawa 86. skr poczt 40

Elektronik amator nawiąże kontakt korespondencyjny w celu wymiany schematów i doświadczeń odpowiedź gwarantowana Sławomir Kasprzyk 87 300 Brodnica ul Wyspiańskiego 5/67

Głośniki dynamiczne przewinę wycentruję wszystkie typy średniej dużej mocy Info kop + zn lub tel 0931 66 241 w 893. Zygmunt Janowicz 72-330 Mrzeżyno tel (0931) 66-241 w 893

Grupa programistów Alpnac AC wznawia swą działalność Napisz co cię interesuje dołącz kopertę zwrotną Marek Markowicz 59-320 Polkowice, ul Górników 22/11

Elektronik-amator poszukuje nieodpłatnie lub bardzo tanio schematów muzycznych biegającego światełka piąpka dręczyciela wraz z rysunkiem płytki drukowanej Tomasz Kubacki 33 100 Tarnów ul Paderewskiego 3A, 38

Kto mógłby odstąpić za darmo lub za niewielką opłatą dowolny typ komputera może być uszkodzony z góry dziękuję Michał Raczyński, 21 110 Ostrów Lub. ul. Kościuszki 22

Katalog artykułów z czasopism elektronicznych uzyskasz po przesłaniu dyskietki zabezpieczonej koperta zwrotna i znaczek 75gr Marian Mazur 46-323 Wierzbięcice Lipowa 83, tel (077) 312-866

Jeśli posiadasz czasopisma lub książki związane z elektroniką możesz je odstąpić za symboliczną opłatą początkującemu elektronikowi napisz Paweł Malczewski 62-0 0 Pobiedzisko. ul Kostrzyńska 2

Młody (16) średnio zaawansowany elektronik (uczeń Technikum Elektronicznego) nawiąże kontakt w celu wymiany schematów - tech. cyfr (nie tylko) zawsze aktualne Arkadiusz Druciarek 62-065 Stoki Potrzanowo 14. tel (61) 124 225

Nawiążę kontakt z młodymi elektronikami (13-18 lat) w celu wymiany schematów spostrzeżeń Proszę dzwonić po 16 lub napisać pod adres. Piotr Zięcik 26-4 4 Skępocice Wola Kruszyńska 64 tel (0495) 748-60 wew 44

Nawiążę współpracę z elektronikami - wykonam płytk. drukowane J Roy 63-600 Kępno Osiedle 700-lecia 4

Pilnie poszukuję schematu dowolnego oscyloskopu prostego, najlepiej jakiegoś sprawdzonego może być ksero Rafał Wyrobek 89 310 Łobżenica, Luchowo 76

Początkujący elektronik poszukuje ofiarodawcy który nieodpłatnie lub za niewielką opłatą odstąpi Commodore 64 wraz z magnetofonem Grzegorz Pichla 97-200 Tomaszów Mazow ul. Kwiatowa 17 m 23 tel (044) 23-34-87

Początkujący elektronik prosi o bezpłatne przesłanie schematu przystawki zmieniającej TV w oscyloskop Jarosław Tarnawa 43-376 Godziszka ul Lipowa 305

Poszukuję kontaktu z osobą handlującą na giełdzie elektronicznej w dowolnym mieście Polski w celu nawiązania współpracy Dariusz Traczek 30-857 Kraków Duża Góra 37 53

Poszukuję obudowy do komputera ZX81 lub osoby posiadającej ten komputer może być uszkodzony cena do uzgodnienia z góry dziękuję Aktualne do odwołania Konrad Iwaniuk 41-400 Mysłowice, ul Rudnickiego 44 8

Poszukuję pilnie głowicy do drukarki Citizen ABC 24 (może być uszkodzona) Ireneusz Dziaba 42-524 Dąbrowa Górnicza ul. Kuźniczka Nowa 29

Poszukuję programu Assemblera procesora Z80 oraz programu przekształcającego do postaci binarnej w środowisku MS-DOS Nawiążę kontakt z posiadaczami CA80 Stanisław Podlewski 10 811 Olsztyn, ul Żniwna 32 tel 527 15-96

Poszukuję schematu podłączenia dysku twardego 20MB do C-64 (ze sterownikiem lub bez) Kupię schemat lub uruchomiony nadajnik na UKF (dużej mocy) min 2W Michał Grzelak 43-300 Bielsko-Biała. ul Sikorskiego 0/1 tel (0-33) 15-70-92

Poszukuję schematów krótkofalówek (nadajnik-odbiornik) o zasięgu min 3-5km oraz EdW od /96 do 0/96, bezpłatnie lub za niewielką opłatą. Wojciech Nerad 53-673 Wrocław, ul. Legnicka 22 38

Poszukuję schematu C-64, przetwornicy DC 1,5 12V oraz propozycji tanich części elektronicznych - nowych, a także nawiążę kontakt korespondencyjny Grzegorz Otrębski 32 500 Balin k/Chrzanowa Margowa 1

Wykonam gratisowo (1 szt) - wzmacniacz lampowy gitarowy 100W sinus według własnego projektu, z elementów powierzonych. Proszę przesłać znaczek Sebastian Owsiak 33-125 Brzostek Nawsie Brzosteckie tel 0- 4 830-050 w godz 16-18

Wysyłam za zaliczeniem prasę elektroniczną od 1960 R/E MT Biuletyn ŻURT schematy serwisowe antyki lampy części Roman Korewick 76-100 Sławno ul Polanowska 21 tel 0-39-28

Oferta handlowa AVT

Zamówienia należy składać na blankietach wydrukowanych na wkładce kartonowej.

Kity i płytki AVT (ceny bez VAT (7% - A, B, 22% - D, E))

A - płytki, B - kity, czyli zestawy elementów z płytką drukowaną **D - zasilacze** (nie wchodzące w skład kitu). **E - obudowa** k oznacza, że wchodzi w skład kitu

SYMBOL	NAZWA	Nr EdW	CENA A	CENA B	CENA D	CENA E
AVT 01	Woltomierz panelowy LED		5,0	35,0		
AVT 144	Zamek szyfrowy	1/96	16,0	43,0		
AVT 155	Miniaturowe radio FM	EP	3,0	24,0		
AVT 196	Procesor audio na układzie TDA1524A	EP	2,5	17,0		
AVT 205	Warsztatowy zasilacz impulsowy	EP	4,0	42,0		
AVT 244	Procesor dźwięku z LM1036	EP	3,0	28,0		
AVT 281	Modulator PAL do PC z kartą VGA lub [illegible] z programem	EP	13,0	45,0	Z4	
AVT 286	"Komputer" samochodowy z zaprogramowanym µP	EP	45,0	100,0		
AVT 289	Termometr z układem DS1920 wraz z zaprogramowanym EPROMem	EP	35,0	98,0		
AVT 501	Radiowy pilot zdalnego sterowania	EP	3,5	14,0		k
AVT 502	Odbiornik 430MHz	EP	3,0	12,5		
AVT 1007	Regulator obrotów silnika elektrycz.	EP	2,5	19,0		
AVT 1033	Przedwzmacniacz mikrofonowy	EP	3,0	14,0		
AVT 1050	Symulator alarmu samochodowego	EP	2,5	4,0		
AVT 1061	Regulator obrotów silnika prądu stałego	EP	2,5	15,0		
AVT 1066	Miniaturowy zasilacz uniwersalny z LM317	EP	2,5	7,5		
AVT 1075	[illegible] "biegające światło"	EP	2,5	[illegible]		
AVT 1081	Miniaturowy stabilizator impulsowy	EP	3,0	28,0		
AVT 1089	Ekonomiczny tor podczerwieni aktywnej	EP	2,5	9,5		
AVT 1096	Czarodziejski przełącznik	EP	2,5	8,5		
AVT 1101	Panelowy miernik napięcia z układem C520D	EP	3,5	32,0		
AVT 2001	Zasilacz amatorski	2/96	8,5	90,0		k
AVT 2002	Czujnik częstotliwości	1/96	2,0	8,5		
AVT 2003	Uniwersalny sekundnik do zegarów cyfrowych	MT	8,5	29,0		
AVT 2004	Woltomierz do modułowego zestawu pomiarowego	1/96	4,5	37,0		
AVT 2005	Latarka z regulacją jasności świecenia	MT	2,0	13,0		
AVT 2006	Impulsowy regulator napięcia DC	4/96	2,0	37,0		
AVT 2008	Sygnalizator do telefonu	3/96	2,0	7,5		
AVT 2009	Pipek dręczyciel	2/96	2,0	8,5		
AVT 2010	Syrena elektroniczna	2/96	2,5	9,5		
AVT 2011	Włącznik sensorowy z jednym [illegible]	4/96	2,5	9,0	Z8	
AVT 2012	Linijka świetlna	6/96	10,0	35,0		
AVT 2013	Ściemniacz-korektor video	5/96	2,5	26,5	Z4	
AVT 2014	Robot - zabawka z radarem	1/96	3,0	14,0		
AVT 2017	Niskoszumny przedwzmacniacz mikrofonowy	10/96	2,5	12,0		
AVT 2018	Zasilacz lutownicy24V - zasilacz warsztatowy	12/96	4,5	42,0		
AVT 2020	Migająca gwiazdka na choinkę	1/96	13,5	31,0		
AVT 202[illegible]	Uniwersalny wzmacniacz z układem KA2206	2/96	2,0	12,0		
AVT 2023	Próbnik stanów logicznych CMOS-TTL	6/96	3,0	12,0		k
AVT 2030	Centrala alarmowa z wejściami parametryzowanym	MT	12,0	55,0		
AVT 2031	Automatyczny włącznik oświetlenia	6/96	3,0	22,0	Z4	
AVT 2032	Timerek "do jajek"	9/96	10,0	55,0		k
AVT 2038	Wskaźnik kierunku	2/96	2,5	11,0	Z8	
AVT 2039	Detektor - licznik przesuwających się obiektów	2/96	2,5	12,0	Z8	
AVT 2040	Podwójna girlanda LED	MT	4,5	39,0		
AVT 2041	Latarka - stroboskop do ustawiania zapłonu	10/96	3,0	13,0		k
AVT 2042	Termostat do urządzeń elektrotermicznych	1/96	3,0	15,0	Z8	
AVT 2044	Aktywny tor podczerwieni dalekiego zasięgu	1/96	5,0	19,0	Z8	
AVT 2047	Programowany sterownik do zabawek i modeli	6/96	12,0	56,0		
AVT 2049	"Papuga" - magnetofonik cyfrowy	10/96	3,5	48,0		
AVT 2050	Najprostszy wzmacniacz akustyczny 3W	1/96	3,0	11,0		
AVT 2051	Najprostszy generator melodii z UM66T20x	1/96		9,0		
AVT 205[illegible]	[illegible]	[illegible]96	2,0	15,0		
AVT 2053	Woltomierz analogowy	5/96	3,0	15,5		
AVT 2055	Sekretarka automatyczna do drzwi	4/96	4,8	98,0		
AVT 2058	Aparatura do zdalnego sterowania modeli	1/97	14,0	46,0		
AVT 2059	Sterownik silników krokowych do napędu modeli	0/96	8,0	35,0		
AVT 2063	Przetwornica napięcia DC 1,5/12V	3/96	2,5	11,0		
AVT 2064	Sonda TTL	3/96	2,5	4,9		
AVT 2065	[illegible]	3/96	2,5	6,5		
AVT 2066	Układ radarowy do modeli pojazdów	11/96	9,5	38,0		
AVT 2067	Zegar - sterownik pracujący w trybie 24-godzinnym	12/96	49,0	96,0		

SYMBOL	NAZWA	Nr EdW	CENA A	CENA B	CENA D	CENA E
AVT 2069	Moduł klawiatury do programatora AVT 2047	2/97	16,0	30,0		
AVT 2076	"Wykrywacz kłamstw"	10/96	3,5	18,0		
AVT 2078	Sygnalizator alarmowy "Help me"	MT	3,5	22,0		
AVT 2081	Grająca pchełka reagująca na światło	8/96	4,0	13,0		
AVT 2083	Aktywny radiator	11/96	3,5	12,0		
AVT 2084	Sygnalizator do instalacji alarmowych	8/96	4,5	15,0		
AVT 2086	Sygnalizator cofania samochodu	9/96	4,5	16,0		
AVT 2090	[illegible] do kluczy	[illegible]		5,5		
AVT 2091	Wieczna świeczka	3/96	2,5	9,8	Z1	
AVT 2092	Prosty sygnalizator	3/96		9,5		
AVT 2093	Sterownik do napędzania rygla zamka	MT	9,0	35,0		
AVT 2094	Ręczny sygnalizator akustyczno-optyczny	6/96	3,0	18,0		k
AVT 2095	Moduł potrzymania pamięci sterownika AVT 2047	7/96	3,0	9,0		
AVT 2096	Tester układów cyfrowych	8/96	12,0	26,0		
AVT 2098	Moduł dużej mocy do sterownika AVT-2047	9/96	10,0	65,0		
AVT 2099	Moduł wykonawczy do sterownika AVT-2047	8/96	3,5	18,0		
AVT 2100	Termometr elektroniczny	5/96		10,0		
AVT 2101	Intrygująca mrygałka	4/96		9,0		
AVT 2102	Zabezpieczenie akumulatora	4/96		7,0		
AVT 2103	Programowana dioda Zenera	5/96		5,0		
AVT 2104	Wzmacniacz stereo 2x22W	6/96		22,0		
AVT 2105	Generator w.cz. - próbnik	5/96	2,0	4,5		
AVT 2106	Generator m.cz. - próbnik	5/96	2,0	4,0		
AVT 2107	Miniodbiornik AM	4/96	2,0	12,0		
AVT 2108	Falomierz-generator w.cz. (TDO)	7/96		12,0		
AVT 2109	Centralka alarmowa	7/96	4,5	22,0		
AVT 2110	Przetwornica napięcia	7/96	2,5	11,0		
AVT 2111	Wzmacniacz mocy z układem TDA1516Q	7/96		21,0		
AVT 2112	Wzorcowy generator audio	8/96	5,0	32,0		k
AVT 2113	Uniwersalny konwerter VHF/HF	8/96		8,5		
AVT 2115	Elektroniczna ruletka (płytka łącznie z zaprogramowanym µP)	9/96	25,0	69,0		
AVT 2116	Prosty wykrywacz metali	9/96	3,0	13,0		k
AVT 2117	Prosty mikrofon bezprzewodowy	10/96		6,0		
AVT 2118	Przełącznik sterowany kodem RC5	9/96	3,0	73,0		k
AVT 2119	Inteligentny symulator alarmu	5/96	[illegible]	[illegible]		
AVT 2120	Przedwzmacniacz z SSM2016	10/96	3,5	50,0		
AVT 2121	Zdalne sterowanie przez telefon	11/96	14,0	79,0		
AVT 2122	Przedwzmacniacz antenowy CB	11/96	3,0	8,0		
AVT 2123	Przystawka do pomiaru małych rezystancji	12/96	3,0	[illegible]		
AVT 2124	Czujnik ciśnienia (barometr)	12/96	6,0			
AVT 2125	Miernik LES	12/96	4,5	[illegible]		
AVT 2127	Prosty generator w.cz.	1/97		13,0		
AVT 2128	Wyzwalacz flesza fotograficznego	1/97	3,5	9,5		
AVT 2130	Wskaźnik wysterowania - gwiazda do dyskoteki	1/97	20,0	53,0		
AVT 2131	Prosty zasilacz laboratoryjny	2/97	8,0	45,0		
AVT 2132	Przedwzmacniacz z regulacją barwy	2/97	3,5	15,0		
AVT 2133	Prosty odbiornik nasłuchowy KF	2/97	5,5	25,0		
AVT 400	Przełącznik sterowany pilotem	1/96	3,5	24,2		
AVT 401	Uniwersalny tester podzespołów	1/96	3,5	16,9		
AVT 402	Monitor stanu akumulatora samochodowego	2/96	3,5	22,7		k
AVT 403	Wskaźnik wysterowania (VU-meter)	2/96	3,5	18,5		k
AVT 404	Programowany przedwzmacniacz mikrofonowy	3/96	3,5	11,1		
AVT 405	Monitor napięcia sieci energetycz.	4/96	3,5	32,5		k
AVT 406	Uniwersalny regulator temperatury	5/96	3,5	25,6	Z4	k
AVT 407	Podsłuchiwacz szeptów	7/96	3,5	19,0		k
AVT 408/A	Impulsator - migacz dużej mocy, wersja na 220V	3/96	3,5	15,0		
AVT 409	Sonometr	6/96	4,0	35,0		k
AVT 410	Termometr elektroniczny	11/96	4,5	25,0		
AVT 411	Wzmacniacz mocy - megafon	2/97	4,5	16,0		
EdW 001A	Alarm termiczny		2,0			
EdW 002A,B	Modułowy system alarmowy		3,5			
EdW 003A	Automatyczny system panoramowania kamerą		3,5			
EdW 004A	Elektroniczna gra w kości		2,2			
EdW 005A,B	Strzelnica świetlna		4,5			
EdW 006A	Licznik zdarzeń (bez płytki wyświetlacza)		9,0			
EdW 007	Układ czasowy		12,0			
EdW 008	Wyświetlacz głośności z alarmem		4,0			
EdW 009R,T	Alarm z podwójną wiązką podczerwieni		9,0			
EdW 010	Szybkościomierz rowerowy		3,0			
EdW 012	Psychomaszyna		5,5			
PW-01, -02	Płytka wielofunkcyjna		3,5			

Oferta handlowa AVT

Zamówienia należy składać na blankietach wydrukowanych na wkładce kartonowej.

Kity Vellemana *(ceny bez 22% VAT)*

K-7102	Wykrywacz metali (EdW 1/96)	28,35
K-1803	Uniwersalny przedwzmacniacz monofoniczny (EdW 2/96)	18,87
K-2655	Elektroniczny pies (EdW 4/96)	71,10
K-3504	Alarm samochodowy (EdW 5/96)	45,60
K-1823	Zasilacz regulowany 1,5A	23,70

Różne *(ceny bez 22% VAT)*

1CA006	EasyTrax - dyskietka 3,5"	7,38
	- dyskietka 5,25"	6,15
Z1	Zasilacz ZS 5V/300mA	18,90
Z4	Zasilacz ZS 12V/250mA	18,90
Z8	Zasilacz ZS 9V/200mA	18,90
AVT 38C	Pilot NZS 2040 (z kodem RC5)	19,50
	Układ scalony SAA3049	18,57

Zestawy laboratoryjne *(ceny bez 7% VAT)*

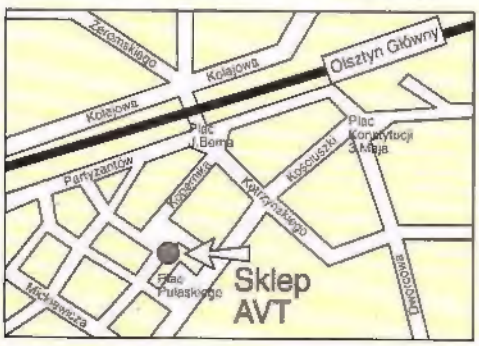
TOK-8705	Zestaw laboratoryjny "Radioelektronika 200"	128,00
TOK-4050	Zestaw laboratoryjny "Elektronika 6"	48,00

Serdecznie zapraszamy do sklepów AVT:

w Warszawie, ul. Graniczna 4

w Krakowie, ul. Limanowskiego 27

w Olsztynie, Pl. Pułaskiego 6



Wszystkie oferowane przez AVT wyroby są sprzedawane:

- w sklepach firmowych AVT:
  WARSZAWA, ul. Graniczna 4, tel. (0 22) 624-96-18
  pon.- piątek w godz. 10-18, sob. 10-14;
  OLSZTYN, Pl. Pułaskiego 6 - Dom Elektroniki "Domar",
  tel. (0 89) 27 44 37, *pon.-piąt. w godz. 10-18, sob. 10-14*
  KRAKÓW, ul. Limanowskiego 27, tel. komórkowy (090) 29-25-34
  pon.-piątek w godz. 10-18
  druga i ostatnia sobota miesiąca w godz. 10-14
- oraz wysyłkowo za pobraniem pocztowym.

Dla wysyłki za pobraniem pocztowym koszty opakowania i spedycji przesyłki wynoszą: 5,5 zł dla przesyłek o wartości mniejszej niż 55 zł, 10% dla przesyłek o wartości od 55 do 300 zł oraz 30 zł dla przesyłek o wartości większej niż 300 zł. Termin realizacji zamówienia 2...3 tygodnie.

Zamówienia prosimy kierować na adres:

01-900 Warszawa 118, skr. pocz. 72,
tel./fax: (0 22) 35-67-67, tel.: 35-66-77, 35-66-88

Dystrybutorzy kitów AVT

Bartoszyce
„KEY ELECTRONICS", ul. Bohaterów Warszawy 67, tel. 5050

Biała Podlaska
PHU "Elektronik", ul. Gómośląska 1, tel. 42-78-65

Białogard
„PIKO", ul. Mickiewicza 12, tel. 3150

Bielsko-Biała
Nowy Elektronik, ul. Komorowicka 27, tel. 126928

Bydgoszcz
PHU Katronix, ul. Toruńska 30, tel. 783996 w. 23, 714-569

Bydgoszcz
PW „Kaliber", ul. Grunwaldzka 31, tel. 45-60-31

Bytom
„Elektronik", Pl. Wolskiego 1A

Częstochowa
ABC Electronics, Al. N.M.P. 3, tel. 24-65-05

Gdańsk-Wrzeszcz
PPHU „Jacktronics", Al. Wojska Polskiego 31 tel. 41-46-70 lub, 46-09-91

Jaworzno
„Black-Electronics", ul. Grunwaldzka 107, tel. 16-25-78

Kielce
„ORIENT" s.c., ul. Sandomierska 154, tel. 68-28-56

Koszalin
„Elchem" s.c., ul. Spółdzielcza 5, tel. 43-36-14

Limanowa
PK „ELECTRONICS", ul. Rynek 12, tel. 374-423

Lublin
ELGA, ul. Fabryczna 1/3A/5, tel. 76-30-76

Łódź
STV-Elektronika, ul. Żeligowskiego 32/34, tel. 33-45-42

Międzyrzecz
Zakład Instalacji Systemów Alarmowych, ul. 30 Stycznia 25, tel. 10-14

Opole
PHU Merraserw-11, ul. Sienkiewicza 23 tel. 54-50-81 lub 53-67-52

Piła
Części Elektroniczne, Al. Powstańców Wlkp. 68, tel. 13-09-35

Piotrków Trybunalski
PALLAD, ul. Dąbrowskiego 15

Poznań
Hobby Elektronik, ul. Siemiradzkiego 11, tel. 659-763

Poznań
"Analabis", ul. Strzelecka 42/1, tel. 535157

Poznań
Księgarnia "VOLUMEN", ul. Siemiradzkiego 3, tel. 66-51-12

Rybnik
Z-d Handl.-Usł.-Prod., A. Bochenek, ul. Hutnicza 15

Radom
PPHU „DAC" s.c., ul. Reja 3, tel. 63-21-50

Rzeszów
REA s.c., pl. Wolności, paw. 78

Ruda Śląska
PHU "Elektronik", ul. Gómośląska 1, tel. 42-78-65

Sosnowiec
PHU „Orion", ul. Boh. Monte Cassino 18, tel. 163-48-35

Sosnowiec
„Trans Elektronik", ul. Jagiellońska 13, tel. 192-38-79

Szczecin
MYSANA s.c., Al. Piastów 65, tel. 33-86-18

Świecie n/W
HU-BO-MAG, ul. Kopernika 8

Świętochłowice
ELEKTRONIK, ul. Katowicka 15, tel./fax 455-087

Tarnowskie Góry
„Sklep Elektronika", ul. Zamkowa 1, tel. 185-50-51

Tarnów
ELBIK, ul. Nowy Świat 37, tel. 21-96-75

Ustroń
Elektroserwis, (d. Zakłady Elektro-Informatyczne) ul. Sikorskiego 4, tel. 54-34-09

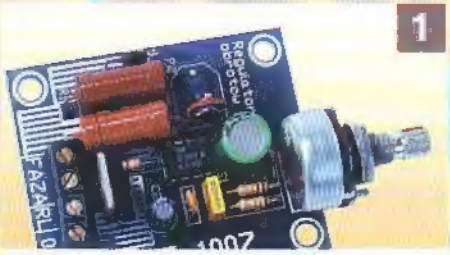
Wrocław
ROBOTRONIK, ul. Wróblewskiego 37, tel./fax 22-53-74

LISTA PRZEBOJÓW

grudzień 96

10 najlepszych projektów AVT seria "1000"

1



AVT-1007 REGULATOR OBROTÓW SILNIKA ELEKTRYCZNEGO

Nowoczesny regulator obrotów jednofazowego silnika prądu zmiennego o mocy do kilku kilowatów - opis w EP 8/94.
Znakomicie rozszerza możliwości narzędzi i urządzeń wyposażonych w silniki elektryczne.

2

AVT-1089 EKONOMICZNY TOR PODCZERWIENI AKTYWNEJ

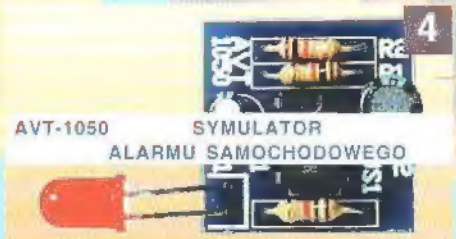
Ekonomiczny tor podczerwieni aktywnej AVT-1089, składający się nadajnika i odbiornika ma zasięg kilkunastu metrów i nie zawiera żadnych elementów optycznych. Szczegółowy opis EP 9/95.

3

AVT-1066 MINIATUROWY ZASILACZ UNIWERSALNY

Prosty zasilacz AVT-1066 z układem LM317 ma zakres napięć wyjściowych 1,25...25V i prąd do 1A. (EP 8/95)

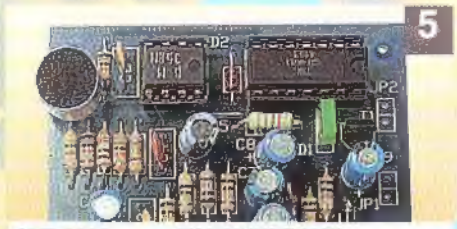
4



AVT-1050 SYMULATOR ALARMU SAMOCHODOWEGO

Może zamiast instalowania drogiego układu alarmowego, wystarczy prosty symulator alarmu z migającą diodą LED? (opis w EP 8/95)

5



AVT-1096 CZARODZIEJSKI PRZEŁĄCZNIK

Układ przełącznika dźwiękowego zawierający prosty filtr selektywny. Przełączenie odbywa się przez wypowiadanie "zaklęć". Opis w EP 8/96

6

AVT-1081 MINIATUROWY STABILIZATOR IMPULSOWY

Moduł stabilizatora zbudowany jest w oparciu o układ scalony L4960, zawierający wszystkie elementy czynne przetwornicy impulsowej. Dzięki pracy impulsowej możliwe jest osiągnięcie sprawności rzędu 70...85%. Napięcia wyjściowe jest ustalane przez użytkownika. Projekt opisany w EP 4/96.

7

AVT-1073 MUZYCZNE BIEGAJĄCE ŚWIATŁO

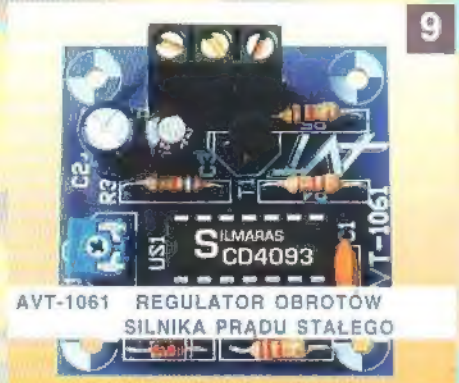
Jeszcze jeden oryginalny układ efektów świetlnych - światełko wędrujące w rytm muzyki. Opis w EP 12/95

8

AVT-1101 PANELOWY MIERNIK NAPIĘCIA

Moduł woltomierza zbudowany przy użyciu kostki C520D (AD2020). Prosta konstrukcja zapewnia dokładność wystarczającą do większości amatorskich zastosowań. Odczyt wyniku na trzycyfrowym wyświetlaczu LED. Szczegóły w EP 8/96.

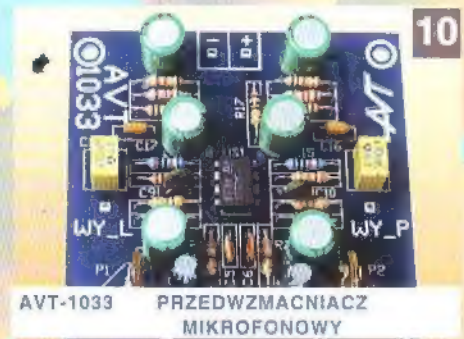
9



AVT-1061 REGULATOR OBROTÓW SILNIKA PRĄDU STAŁEGO

Impulsowy regulator obrotów silnika prądu stałego współpracujący z zewnętrznym tranzystorem może regulować obroty silników o znacznej mocy. Szczegóły znajdziesz w EP 8/95.

10



AVT-1033 PRZEDWZMACNIACZ MIKROFONOWY

Przedwzmacniacz mikrofonowy zapewnia pasmo przenoszenia 70Hz...12kHz przy zawartości harmonicznych poniżej 0,1%. Opis w EP 2/95.

„Lista Przebojów" prezentuje 10 kitów, które osiągają aktualnie największą sprzedaż.
W prawym górnym rogu każdego zdjęcia jest podana pozycja na liście. Szczegółowe opisy tych projektów można znaleźć w numerach archiwalnych Elektroniki Praktycznej i Elektroniki dla Wszystkich. Informacje handlowe na str. 76-77.

LISTA PRZEBOJÓW

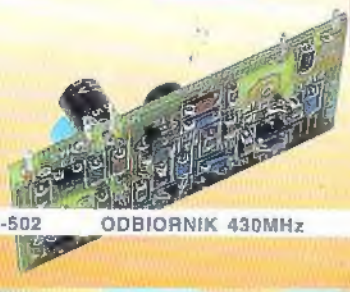
grudzień 96

10 najlepszych projektów AVT seria "999"

1

AVT-501 RADIOWY PILOT ZDALNEGO STEROWANIA

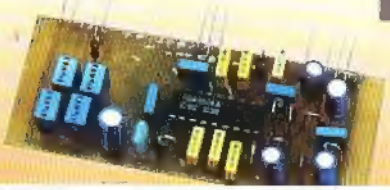
2



AVT-502 ODBIORNIK 430MHz

Nie przegap kitów interesujących układów alarmowych - kompletny zestaw sterowania za pomocą pilota radiowego
- nadajnik (pilot) 430MHz AVT-501 (EP 12/93)
- odbiornik 430MHz AVT-502 (EP 1/94)
- moduł sterowania rygla AVT-503 (EP 1/94)

3



AVT-196 PROCESOR AUDIO Z UKŁADEM TDA1524A

Uniwersalny układ audio umożliwiający regulację wzmocnienia, balansu i barwy tonu za pomocą napięć stałych. Moduł jest przeznaczony do budowy nowych konstrukcji oraz do modernizacji starszych urządzeń audio. Opis w EP 2/95.

4

AVT-281 MODULATOR PAL DO KOMPUTERA PC

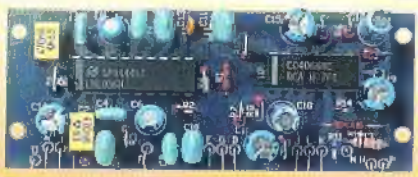
Układ cieszący się zasłużoną popularnością od chwili publikacji. Umożliwia wykorzystanie odbiornika telewizyjnego w roli monitora komputerowego. Dostarczona dyskietka z programem ułatwia odpowiednie ustawienie karty graficznej. Opis w EP 2/95

5

AVT-205 IMPULSOWY ZASILACZ WARSZTATOWY

Wykorzystuje nowoczesny układ calony L4960, będący impulsowym stabilizatorem napięcia. Dzięki pracy impulsowej moc strat jest niewielka w całym zakresie napięć i prądów wyjściowych (5...40V 0...2,5A). Szczegóły w EP 7/96.

6



AVT-244 PROCESOR DŹWIĘKU Z LM1036

Moduł nowoczesnego procesora dźwięku, w którym wykorzystano układ scalony LM1036. Dzięki zaawansowanej technologii zapewnia bardzo niski poziom szumów w układzie audio. Niezależna regulacja wzmocnienia, balansu, tonów wysokich i niskich. Opis w EP 8/96

7

AVT-155 MINIATUROWE RADIO FM

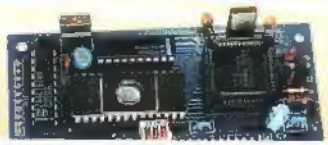
Każdy prawdziwy elektronik powinien przynajmniej raz w życiu zbudować odbiornik radiowy. Znakomitą sposobność daje kit AVT-155, umożliwiający zbudowanie funkcjonalnego odbiornika UKF-FM przy użyciu tylko jednej nowoczesnej kostki zawierającej wszystkie elementy czynne, nawet wzmacniacz mocy. Opis w EP 1/96.

8

AVT-286 "KOMPUTER" SAMOCHODOWY

Komputerek pokładowy do samochodu - wielofunkcyjny układ realizujący wiele pożytecznych funkcji, zrealizowany na jednoukładowym mikroprocesorze firmy Atmel. Szczegółowy opis w EP 5,6/96.

9



AVT-289 MULTITERMOMETR Z UKŁADAMI FIRMY DALLAS

Bardzo interesująca, nowoczesna konstrukcja wykorzystująca układy DS1820. Informacja o temperaturze w postaci cyfrowej jest przesyłana do układu wyświetlającego - nowość w systemach zdalnego pomiaru temperatury. Opis w EP 5/96.

10

AVT-01 WOLTOMIERZ PANELOWY LED

Cieszące się nieustającą popularnością woltomierze panelowe z układem ICL7106/7107 i wyświetlaczem LED 3,5 cyfry.
Po uzupełnieniu układem odpowiedniego przetwornika mogą mierzyć prąd, rezystancję i wiele innych wielkości elektrycznych i nieelektrycznych.

„Lista Przebojów" prezentuje 10 kitów, które osiągają aktualnie największą sprzedaż.
W prawym górnym rogu każdego zdjęcia jest podana pozycja na liście. Szczegółowe opisy tych projektów można znaleźć w numerach archiwalnych Elektroniki Praktycznej i Elektroniki dla Wszystkich. Informacje handlowe na str. 76-77.

LISTA PRZEBOJÓW

grudzień 96

10 najlepszych projektów AVT seria "2000"

1

AVT-2117 PROSTY MIKROFON BEZPRZEWODOWY

Układ mikrofonu i nadajnika FM, przeznaczony do celów ekaperymentalnych. Konstrukcja uproszczona do granic możliwości. W roli odbiornika można wykorzystać dowolny odbiornik radiowy z zakresu UKF. Opis w EdW 10/96.

2

AVT-2009 PIPEK DRĘCZYCIEL

Do czego służy - wskazuje sama nazwa. Od lutego nieprzerwanie w czołówce pod względem ilości sprzedanych kitów. Opis w EdW 2/96.

3

AVT-2090 MINILATARKA BRELOCZEK DO KLUCZY

Bardzo pożyteczne zastosowanie ultrajasnej diody świecącej. Szczegółowy opis w EdW 3/96.

4

AVT-2116 PROSTY WYKRYWACZ METALI

Nieskomplikowany układ elektroniczny dla wszystkich, którzy chcą przeprowadzić eksperymentalne poszukiwania ukrytych przedmiotów metalowych. Dobra propozycja dla początkujących. Opis w EdW 9/96.

5

AVT-2004 WOLTOMIERZ DO MODUŁOWEGO ZESTAWU POMIAROWEGO

Woltomierz do modułowego zestawu pomiarowego z wyświetlaczem LED (EdW 1/96).

6

AVT-2109 CENTRALKA ALARMOWA

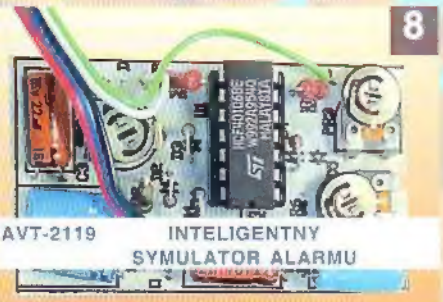
Praktyczna centralka alarmowa o sporych możliwościach, zbudowana przy użyciu tanich i łatwo dostępnych elementów. Szczegółowy opis w EdW 7/96.

7

AVT-2081 GRAJĄCA PCHEŁKA REAGUJĄCA NA ŚWIATŁO

Zabaweczka zawierająca fotoelement, generator melodii i głośnik. Po oświetleniu odtwarza melodię. Śmieszny dodatek do prezentów. Opis w EdW 8/96

8



AVT-2119 INTELIGENTNY SYMULATOR ALARMU

Prosty układ o bardzo szerokich możliwościach regulacji częstotliwości powtarzania i czau trwania błysków wytwarzanych przez diody świecące. Doskonała namiastka alarmu samochodowego. Opis w EdW 9/96.

9

AVT-2086 SYGNALIZATOR COFANIA SAMOCHODU

Prosty sygnalizator akustyczny zwiększający bezpieczeństwo podczas cofania samochodu. Układ polecany szczególnie do samochodów mających ograniczone pole widzenia do tyłu. Opis w EdW 9/96.

10

AVT-2100 TERMOMETR ELEKTRONICZNY

Prościej już nie można - termometr elektroniczny wykorzystujący nowoczesny układ scalony LM35. Odczyt na dowolnym woltomierzu Opis w EdW 5/96.

„Lista Przebojów" prezentuje 10 kitów, które osiągają aktualnie największą sprzedaż.
W prawym górnym rogu każdego zdjęcia jest podana pozycja na liście. Szczegółowe opisy tych projektów można znaleźć w numerach archiwalnych Elektroniki Praktycznej i Elektroniki dla Wszystkich. Informacje handlowe na str. 76-77.